

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Centrum krásy a zdraví  
Center of beauty and health**

Student:

Vedoucí diplomové práce:

Bc. Lucie Jarecká

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Ostrava 2018

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Lucie Jarecká**  
Studijní program: **N3607 Stavební inženýrství**  
Studijní obor: **3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství**  
Téma: **Centrum krásy a zdraví**  
**Centers of beauty and health**  
Jazyk vypracování: **čeština**

### Zásady pro vypracování:

#### Obsah projektu:

A. Technická zpráva - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb.  
o dokumentaci staveb.

B. Výkresová část - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb.  
o dokumentaci staveb:

- půdorysy jednotlivých podlaží (M 1:50);
- základy (M 1:50);
- střecha (M 1:50);
- řezy (M 1:50);
- pohledy (M 1:50/1:100);
- situace (M 1:500/1:1000);
- 2 vybrané detaily (M 1:5/1:10);
- stropy (M 1:50);
- výpisy prvků.

Součástí diplomového projektu budou také:

a) Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011).

b) Energetický štítek obálky budovy - viz ČSN 730540-2 (2011).

c) Statický návrh a posouzení zvoleného konstrukčního prvku zvoleného dle konstrukčního řešení budovy (betonový, ocelový, dřevěný nebo zděný).

### Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] NEUMANN, Dietrich. Stavební konstrukce I. 33. (úplně přeprac. a rozš.vyd.), 1. české vyd. Bratislava: Jaga, 2005. ISBN 978-808-0760-250.
- [2] NEUMANN, Dietrich. Stavební konstrukce II. Bratislava: Jaga, 2006. ISBN 978-808-0760-410.
- [3] ZDAŘILOVÁ, Renata. Bezbariérové užívání staveb: metodika k vyhlášce č. 398/2009 Sb. o obecných a technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Praha: ČKAIT, 2011. ISBN 978-808-7438-176.
- [4] HÁJEK, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v Praze, 2004. ISBN 80-01-02243-9.
- [5] MATOUŠKOVÁ, D., SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství I.. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. 150 s. ISBN 80-248-0830-7.
- [6] HÁJEK, V., NOVÁK, L., ŠMEJCKÝ, J.: Konstrukce pozemních staveb 30. Kompletační konstrukce. 3. vydání. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02506-3. SVOBODA, Z., CHALOUPKA, K.: Ploché střechy,



- GRADA Publishing, a.s., 2007. 144 s., ISBN 978-80-247-2916-9.
- [7] Stavební fyzika - Svoboda software: Teplo 2015, Energie 2015.
- [8] ČSN 01 3420. Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části.
- [9] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby.
- [10] Kubečková, D., Kubečka, K.. Základy rodinných domů tradiční i moderní typy zakládání. Ostrava, Grada, 2016. s. 104, ISBN: 978-80-247-4720-0.
- [11] ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky (2011).
- [12] ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Návrhové hodnoty veličin (2005).
- [13] ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení (2000).
- [14] ČSN EN ISO 13788 (730544) - Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody (2002).
- [15] ČSN 73 1901 - Navrhování střech (2011).
- [16] ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky (2010).
- [17] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Vlček, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018



doc. Ing. Jaroslav Solář, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne .....

.....

podpis studenta



### **Prohlašuji:**

- byla jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠBTUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB–TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB–TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB–TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne .....

.....

Podpis studenta

## **Anotace**

Jarecká, L.: *Centrum krásy a zdraví*, Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství 225, 2018, vedoucí práce: Ing. Pavel Vlček, Ph.D., text 70 stran formátu A4 , 18 výkresů.

Cílem mé diplomové práce „Centrum krásy a zdraví“ je vypracování projektové dokumentace pro provádění staveb. Součástí práce je tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí, zpracování energetického štítku obálky budovy a statický výpočet zvoleného železobetonového schodiště. Řešený objekt je dvoupodlažní částečně podsklepený a zastřešen plochou jednoplášťovou střechou. Návrhem je vybudování centra, které poskytne veřejnosti širokou škálu možností v oblasti krásy a zdraví.

**Klíčová slova:** Centrum krásy a zdraví, částečně podsklepený objekt, jednoplášťová plochá střecha, tepelně technické posouzení, energetický štítek obálky budovy, statické posouzení

## **Anotation**

Jarecká, L.: *Center of beauty and health*, Ostrava: VSB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Civil Engineering 225, 2018, supervisor: Ing. Pavel Vlček, Ph.D., text 70 A4 pages, 18 drawings.

The aim of my thesis "The Center of Beauty and Health" is the elaboration of the project documentation for the construction. Part of the thesis is the thermal technical assessment of the perimeter structures, the energy label of the building envelope and the static calculation of the selected reinforced concrete staircase. The solved object is a two-storey, partly basement and covered with a flat roof. The idea is to build a center to provide the public with a wide range of beauty and health.

**Key words:** Beauty and health center, partly basement, single-skin flat roof, thermal technical assessment, building envelope energy label, static assessment



# Obsah diplomové práce

1	Úvod.....	1
2	Technická zpráva.....	2
2.1	Identifikační údaje, účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje .....	2
2.2	Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby .....	3
2.3	Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby .....	5
2.4	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů.....	16
2.5	Vliv stavby na životní prostředí .....	16
2.6	Bezpečnost práce na staveništi .....	17
2.7	Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí .....	17
3	Tepelně technické posouzení objektu.....	18
3.1	Tepelně technické posouzení – Stěna podzemního podlaží .....	18
3.2	Tepelně technické posouzení – Stěna nadzemního podlaží .....	19
3.3	Tepelně technické posouzení – Jednoplášťová plochá střecha v minimální tloušťce .....	21
3.4	Tepelně technické posouzení – Jednoplášťová plochá střecha v maximální tloušťce .....	23
3.5	Tepelně technické posouzení – Podlaha na terénu v 1 .NP .....	25
3.6	Tepelně technické posouzení – Podlaha na terénu v 1. PP .....	26
4	Energetický štítek obálky budovy .....	27
5	Statický výpočet ŽB schodiště .....	38
5.1	Zadání.....	38
5.2	Výpočet zatížení.....	39
5.2.1	Podesta.....	39
5.2.2	Rameno.....	40
5.3	Statické schéma a výpočet vnitřních sil .....	41
5.4	Návrh výztuže.....	44
5.5	Posouzení.....	45
5.6	Konstrukční zásady .....	46
5.7	Závěr ŽB schodiště.....	48
6	Závěr .....	49
7	Seznamy .....	50

7.1	Seznam legislativ, předpisů a norem: .....	50
7.2	Seznam použité literatury .....	51
7.3	Seznam internetových zdrojů .....	51
7.4	Seznam tabulek.....	53
7.5	Seznam obrázků.....	54
7.6	Seznam použitého softwaru.....	55
7.7	Seznam příloh.....	57
	Seznam výkresů.....	57

## Seznam použitého značení

%	procento
Ø	průměr
°	stupeň
°C	stupeň Celsia
$\eta_1, \eta_2$	vliv soudržnosti
A	plocha
$A_s$	plocha výztuže
$A_{s,max}$	maximální plocha výztuže
$A_{s,min}$	minimální plocha výztuže
$A_{s,req}$	nutná plocha výztuže
$A_{s,skut}$	skutečná plocha výztuže
B	šířka
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
C	concrete
$c_{min}$	minimální krycí vrstva nosné výztuže
$c_{nom}$	krycí vrstva nosné výztuže
cm	centimetr
č.	číslo
d	účinná výška průřezu
$d_g$	maximální průměr kameniva
ČSN	česká technická norma
ČSN EN	převzatá evropská norma
DN	jmenovitý průměr



EPS	expandovaný polystyren
$f_{ck}$	charakteristická hodnota pevnosti betonu v tlaku
$f_{cd}$	návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku
$f_{ctk0,05}$	pevnost betonu v tahu
$f_{ctm}$	pevnost betonu v tahu
$F_s$	síla ve výztuži
$f_{yk}$	charakteristická hodnota meze kluzu oceli
$f_{yd}$	návrhová hodnota meze kluzu oceli
$q_d$	návrhové zatížení
$g_k$	charakteristické zatížení
$h$	výška
Kč	korun českých
$K_s$	kusy
$l_{bd}$	kotevní délka
$m$	metr běžný
$M$	měřítko
$m^2$	metr čtverečný
$m^3$	metr krychlový
max.	maximální
$M_{c,a}$	roční množství zkondenzované vodní páry
$M_{c,N}$	limitní roční množství zkondenzované vodní páry
$M_{Ed}$	návrhová hodnota ohybového momentu
$M_{ev,ar}$	roční množství odpařitelné vodní páry
$M_i$	faktor difúzního odporu

$M_{Rd}$	navrhovaný moment únosnosti
min.	minimální
mm	milimetr
$M_{Rd}$	moment únosnosti průřezu
NP	nadzemní podlaží
OZN	označení
PE	polyethylen
PP	podzemní podlaží
$q_k$	užitné zatížení
$S_4$	konstrukční třída
Sb.	sbírka zákonů
$s_{max}$	maximální osová vzdálenost prutů
$s_{min}$	minimální světlá vzdálenost prutů
$s_r$	vzdálenost prutů výztuže
$s_{r,max}$	maximální vzdálenost prutů výztuže
$T_{ae}$	návrhová venkovní teplota
$T_{ai}$	návrhová teplota vnitřního vzduchu
$T_{iM}$	převažující návrhová vnitřní teplota
$T_e$	teplota na vnější straně
$T_i$	návrhová vnitřní teplota
tl.	tloušťka
U	součinitel prostupu tepla
$U_g$	součinitel prostupu tepla zasklení
ul.	ulice

$U_N$	požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla
$U_{rec}$	doporučená hodnota součinitele prostupu tepla
$U_w$	součinitel prostupu tepla výplně otvoru
$V$	objem
$X$	výška tlačené oblasti
$XC1$	stupeň vlivu prostředí
$XPS$	extrudovaný polystyren
$\check{Z}B$	železobeton
$\gamma$	dílčí součinitel bezpečnosti
$\xi$	tlačené oblasti betonu



# 1 Úvod

Předmětem mé diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro provádění stavby na základě vyhlášky č. 499/2006 Sb., ve znění novely č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb. Součástí diplomového projektu je tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí, energetický štítek obálky budovy a statický výpočet železobetonového dvouramenného schodiště.

Jedná se o objekt „Centrum krásy a zdraví“, který je situován v Ostravě na ul. K Šalomounu 267/14, vyzděn z konstrukčního systému Porotherm. Řešený objekt je částečně podsklepen, dvoupodlažní a zastřešen jednoplášťovou plochou střechou s klasickým pořadím vrstev o různých sklonech střešní roviny. Základy jsou z prostého betonu, tvořené základovými pásy. Budova je nepravidelného půdorysného tvaru o celkových půdorysných rozměrech 37,08 x 23,18 m a výšce +8,034 m. Pro vzájemné propojení jednotlivých podlaží se uvnitř budovy nacházejí dvě železobetonová schodiště a výtah. Vstup do objektu a vjezd na zřízené parkoviště je z jižní strany. Objekt je z východní strany napojen pomocí inženýrských přípojek na veřejné inženýrské sítě.

V podzemním podlaží se nacházejí především skladovací prostory, technická místnost a prádelna. Ve zbylých nadzemních podlažích můžeme najít: prodejnu zdravé výživy a kosmetiky, masáže, kadeřnictví, ordinaci estetické medicíny, ale i dětský koutek apod.. Hlavním cílem Centra krásy a zdraví je nabídnout veřejnosti širokou nabídku služeb v oblasti krásy a zdraví.

## 2 Technická zpráva

Dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb, o dokumentaci staveb [1]

### 2.1 Identifikační údaje, účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

#### Údaje o stavbě:

Název stavby: Centrum krásy a zdraví

Místo stavby: K Šalomounu 267/14, 702 00 Ostrava

Katastrální území: Moravská Ostrava

Předmět projektové dokumentace: Dokumentace pro stavební povolení

Plocha parcely: 3906,43 m<sup>2</sup>

Zastavěná plocha: 713,10 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 6 809,4 m<sup>3</sup>

Zpevněné pojízdné plochy: 585,03 m<sup>2</sup>

Zpevněné pochůzí plochy: 202,82 m<sup>2</sup>

Počet pracovníků: 19 osob

Počet parkovacích míst: 24

Předpokládání cena objektu: 6809 x 6210 = 42 283 890 Kč

#### Údaje o stavebníkovi:

Jméno: Jan Zakout

Adresa: Koněvová 125/5, 710 00 Ostrava

Telefon: +420 706 589 655

Email: [JanZakout@gmail.com](mailto:JanZakout@gmail.com)

#### Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:

Jméno: Bc. Lucie Jarecká

Adresa: Příčná 141, Ostrava, 742 83

Telefon: +420 737 025 323

Email: [lucie.jarecka.st@vsb.cz](mailto:lucie.jarecka.st@vsb.cz)

Účelem objektu je poskytnout klientům širokou škálu služeb v oblasti krásy a zdraví, přičemž hlavním cílem je zakomponování všech poptávaných služeb do jednoho místa tak, aby byl klientům ušetřen čas strávený dopravou a zajištěná všestranná spokojenost.

## **2.2 Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby**

Centrum krásy a zdraví se nachází v Ostravě, ul. K Šalomounu, na parcele č. 267/14, jedná se o volně stojící objekt. Parcela nebyla využívána a nenachází se na ní žádná zpevněná plocha, pochůzní plocha či zeleň. Původní terén je téměř bez sklonu.

Z jižní a východní strany pozemku se nachází pozemní komunikace. Hlavní vstup a vjezd k objektu je situován z jižní strany. Rovněž z jižní strany se nachází parkoviště, které je navrženo v souladu s ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel [2]. Obsahuje dohromady 24 parkovacích míst včetně dvou pro osoby se sníženou pohyblivostí. Budova nebude oplocena. Ze strany východní bude budova napojena pomocí inženýrských přípojek na veřejné inženýrské sítě, jedná se o přípojky: kanalizační splašková, kanalizační dešťová, teplovodní, vodovodní přípojka a přípojka elektrického napětí.

Jedná se o částečně podsklepený objekt o dvou nadzemních podlažích s nepravidelným půdorysným tvarem. Stavba je založena na základových pásech z prostého betonu třídy C25/30. Stavba je navržena ze zděného konstrukčního systému Porotherm. Zastřešení je realizováno pomocí jednoplášťové ploché střechy o různých sklonech s klasickým pořadím vrstev. Světlá výška suterénu je 3340 mm, v 1.NP 3040 mm a v 2.NP 3100 mm. Výška objektu je činí +8,034 m. Celkové půdorysné rozměry jsou 37,08 x 23,18 m.

Objekt má tři vstupy, přičemž dva jsou vedlejší sloužící pro zásobování a jako únikový východ. Hlavní vstup tvoří plastové dvoukřídlové dveře. Všem třem vstupům předchází schodišťový stupeň výšky 160 mm. Hlavní vstup je orientován ze strany jižní, vedlejší dva vstupy ze strany severní. Před každým vstupem je umístěna čistící zóna v podobě žárově zinkovaného svařovaného čistícího roštu, dlažba před vstupem je mrazuvzdorná. Přístup na střechu je pomocí střešního výlezu FDA WIPPRO, umístěn je v 2.NP na chodbě. Střešní výlez splňuje protipožární a tepelné požadavky.

Pro vzájemné propojení jednotlivých podlaží se uvnitř budovy nacházejí dvě železobetonové monolitické schodiště. Hlavní schodiště je tříramenné o šířce ramene 1375 mm a vede

z 1.PP až do 2.NP, uvnitř schodišťové prostoru je umístěn výtah. Vedlejší schodiště je dvouramenné o šířce ramene 1200 mm a vede z 1 .NP do 2.NP. Navržená dle ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy [3].

V **suterénu** se z největší míry nachází skladovací prostory. Jelikož se za provozu centra krásy a zdraví uvažuje s opětovným produkováním znečištěného prádla, je zde navržena prádelna a sklady prádla. Dále se v suterénu nachází technická místnost, úklidová místnost a zázemí pro správce budovy. Veškeré tyto místnosti jsou přístupné z chodby. Celková plocha všech místnosti v suterénu činí 259,73 m<sup>2</sup>.

V **prvním nadzemním podlaží** se nachází prodejna zdravé výživy, ordinace estetické medicíny, nehtová modeláž, pedikúra a menší solná jeskyně. Pro personál i veřejnost je možnost se občerstvit v bufetu. Personál najde své zázemí v denní místnosti. Je zde navrženo veškeré sociální zařízení pro personál i veřejnost včetně úklidové místnosti. Pro snadnější manipulaci se znečištěným prádlem je v chodbě umístěn sklad znečištěného prádla odkud poté dále putuje do prádelny, který je v 1.PP. Zaměstnanci mají ve všech nabízených službách zřízenou svoji osobní kuchyň. Celková plocha všech místnosti v 1.NP činí 588,76 m<sup>2</sup>.

**Druhé nadzemní podlaží** v sobě zahrnuje prodejnu kosmetických výrobků, dvě masérny, rozsáhlé kadeřnictví a holičství a také kosmetiku. Na své si zde přijdou i děti budoucích klientů, pro které je navržen dětský koutek, a to pro dosažení co největší klientely. V dětském koutku se děti mohou i vzdělávat v navržené knihovničce. Rovněž druhé nadzemní podlaží obsahuje denní místnost pro personál, úklidovou místnost a sociální zařízení pro personál a veřejnost. I zde mají zaměstnanci ve všech nabízených službách zřízenou svoji osobní kuchyň. Celková plocha všech místnosti v 2.NP činí 594,63 m<sup>2</sup>.

Veškeré zdivo – obvodové zdi, vnitřní nosné zdi a příčky jsou ze systému POROTHERM. Suterénní zdivo tvárníc Porotherm 44 EKO+, zdivo nadzemních podlaží Porotherm 44 EKO+ Profi, vnitřní nosné zdi Porotherm 30 AKU Z Profi a vnitřní nenosné zdivo Porotherm 11,5 Profi Dryfix a Porotherm 8 Profi Dryfix. Omítnutí zdiva v interiéru je omítkou Porotherm Universal o tloušťce 10 mm. Z exteriéru je omítka provedená z lehčené jádrové omítky Maxit v tloušťce 20 mm, konečná úprava je tvořená silikonovou probarvenou omítkou Silco ve světlém zeleném odstínu tl. 3 mm. Soklová část je opatřena mozaikovou šlechtěnou omítkou. Celkový vzhled fasády je doplněn o kamenný obklad v odstínu multicolor břidlice. Schodiště a rampy jsou navržena v souladu s ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy [3], povrchovou úpravu tvoří keramická dlažba. Ochranná zábradlí jsou navržena dle ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí [4]. Veškeré okenní otvory i exteriérové dveře jsou plastové, v bílé barvě s vnitř-

ními plastovými a venkovními pozinkovanými parapety. Plocha pro komunální, pochůzí plochy a pojízdné plochy jsou tvořeny ze zámkové dlažby uloženy v pískovém loži. Po obvodu objektu je okapový chodník tvořen z betonových dlaždic.

Centrum krásy a zdraví je navrženo bezbariérově a je řešeno na základě s vyhláškou č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [5]. Před samotným objektem parkoviště obsahuje dvě parkovací místa pro osoby se sníženou pohyblivostí. Z jižní strany u hlavního vchodu je zřízená rampa (pro překonání výškového stupně 160 mm) dle ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy [3]. Rampa je opatřena zábradlím pro snadnější přístup. Rovněž i dva vedlejší vstupy, které se nacházejí na severní straně, obsahují rampu, která slouží jak pro snadné zásobování prodejen, tak i pro osoby se sníženou pohyblivostí. Exteriérové a interiérové dveře jsou navrženy bezprahové. 1.NP i 2.NP obsahuje bezbariérové WC pro ženy i muže (dveře obsahují dveřní madlo). Pro výškové překonání jednotlivých podlaží slouží výtah Gen2 Comfort.

## **2.3 Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby**

Centrum krásy a zdraví je dvoupodlažní částečně podsklepený objekt se zděným nosným systémem. Konstrukční systém budovy je POROTHERM. Základové konstrukce jsou tvořeny základovými pásy z prostého betonu. Jednotlivé podlaží jsou propojené monolitickými schodišti. Zastřešení je tvořeno jednoplašťovou plochou střechou.

- **Zemní práce**

Parcela, na níž se bude objekt nacházet, je téměř bez sklonu. Na parcele se nenachází žádná zpevněná ani pochůzí plocha, či zeleň. Před samotným zahájením zemních prací se provede geodetické vytýčení objektu a plánovaných inženýrských sítí. Obrys budoucího objektu je vytýčen pomocí řadových a rohových vytyčovacích laviček, které jsou umístěny 2 m od budoucí hrany objektu a označí se výškový bod. Příslušnou mechanizací se sejme ornice do hloubky 300 mm. Sejmутá ornice bude dočasně uložena na staveništní skládce a bude sloužit pro konečné terénní úpravy. Výkopy budou prováděny pomocí strojní mechanizace a rovněž zemina z výkopu bude uskladněna na staveništi. Uskládňuje se pouze potřebné množství zeminy, které bude využito k zpětnému zásypu, nadbytečná zemina se odveze na příslušnou skládku. Jáma je provedena ve sklonu 1:1, rýhy jsou svislé bez nutnosti pažení. U stavební jámy je zajištěno odvodnění v podobě odčerpávání vody čerpadlem ze sběrné studny. Základová

spára u podsklepené části objektu je v hloubce -4,560 m, u nepodsklepené části je v hloubce -1,260 m.

- **Základové konstrukce**

Podmínky pro zakládání jsou dle inženýrsko-geologického jednoduché a nenáročné. Objekt je založen na základových pásech, které budou tvořeny z prostého betonu C25/30, dle výkresu základu D.1.1 – 01. U podsklepené části objektu je oboustranné rozšíření základů o 250 mm, celková šířka základů pod obvodovým zdívem činí 940 mm, výška základů u podsklepené části je 500 mm. Základová spára je v hloubce -4,560 m. U nepodsklepené části je pod nosnou obvodovou zdí pouze jednostranné rozšíření základů o 250 mm do vnitřní části, celková šířka je 690 mm a výška 950 mm. Základová spára základů je v hloubce -1,260 m. Pod vnitřním nosným zdívem je oboustranné rozšíření o 250 mm, celková šířka je 800 mm, výška 950 mm. Základ pod šachtovým zdívem je rozšířen pouze vně o 250 mm o výšce 1350 mm. Pod schodišťovým stupněm je základ o výšce 300 mm. Na základových pásech je zhotovena betonová podkladní deska z prostého betonu třídy C25/30 o celkové tloušťce 150 mm.

Při přechodu z podsklepené části na část nepodsklepenou je proveden stupňovitý základ. Základovou deskou procházejí prostupy splaškové kanalizace a dešťové kanalizace, před zhotovením betonové desky musí být tyto prostupy řádně zkontrolovány a odsouhlaseny. Jelikož je zemina propustná neuvažuje se s návrhem drenážního potrubí.

- **Svislé nosné zdivo**

Celý objekt je vyzděn ze konstrukčního systému POROTHERM. Obvodové zdivo podsklepené části je vyzděno z tvárnic Porotherm 44 EKO+ na maltu Porotherm TM. Do každé druhé spáry je do malty uložena vodorovná výztuž Murfor o průměru 5 mm. Obvodové zdivo nadzemních podlaží je vyzděno z tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi na tenkovrstvou zdící maltu Porotherm Profi. Veškeré vnitřní nosné stěny jsou navrženy z akustických tvarovek Porotherm 30 AKU Z Profi, vyzděné na tenkovrstvou zdící maltu Porotherm Profi.

## Výpis skladeb:

### **Zdivo podzemního podlaží – SS:**

- Omítka Porotherm Universal tl. 10 mm
- Suterénní zdivo Porotherm 44 EKO+, + vyztužené výztuží Murfor, tl. 440 mm
- Glastek 40 Speciál Minerál tl. 4 mm
- Glastek 40 Speciál Minerál tl. 4 mm
- Baunit BituFix 2K tl. 2 mm
- Baunit XPS-R tl. 80 mm
- Nasypaná zhutněná zemina

### **Zdivo nadzemního podlaží – SP:**

- Silikonová probarvená omítka Silco tl. 3 mm
- Lehčená jádrová omítka Maxit tl. 20 mm
- Obvodová stěna z cihel Porotherm 44 EKO+ Profi, tl. 440 mm
- Omítka Porotherm Universal tl. 10 mm

#### **• Svislé nenosné zdivo**

Uvnitř objektu se nacházejí dva druhy nenosného zdiva. Jedná se příčku o tloušťce 115 mm vyzděnou z tvárnic Porotherm 11,5 Profi Dryfix a příčku tloušťky 80 mm Porotherm 8 Profi Dryfix. Nenosné zdivo je vyzděno na zdíci pěnu Porotherm Dryfix. Zdivo Porotherm 8 Profi Dryfix je použité pouze pro obezdění instalačních šachet. Pro dosažení stability a bezpečnosti jsou příčky kotveny k nosným stěnám pomocí příslušných ocelových kotev, jenž se vloží do každé druhé ložné spáry. Omítnutí je omítkou Porotherm Universal v tloušťce 10 mm.

#### **• Vodorovné stropní konstrukce**

Vodorovné konstrukce jsou tvořené ze systému Porotherm. Celková tloušťka stropu je 250 mm včetně nadbetonávky z betonu třídy C25/30 o tloušťce 60 mm. Stropní konstrukce je tvořená z nosných POT nosníku a cihelných vložek MIAKO. Jednotlivé délky nosníku jsou: 125 cm, 275 cm, 325 cm, 500 cm, 525 cm, 550 cm, 575 cm a 725 cm, osová vzdálenost jednotlivých nosníku je 500 mm nebo 625 mm. Minimální uložení POT nosníku na nosné zdivo je 125 mm. Nosník se ukládá na těžký asfaltový pás, který je umístěn na nosném zdivu. Na základě zatížení jsou nosníky zdvojené či samostatné. Vložky Miako, které se ukládají mezi jednotlivé nosníky, jsou: Miako 19/50 PTH, Miako 19/62,5 PTH, Miako 0,8/50 PTH a Miako 08/62,5 PTH.



U tříramenného hlavního schodiště je hlavní podesta zakomponována přímo do stropní konstrukce, a to pomocí tří POT nosníku a následné snížené vložky. Při světlém rozpětí nad 6 m je stropní konstrukce opatřena ztužujícím žebrem, v místě ztužujícího žebra se pod žebrem umístí snížená tvarovka. Také se dbá na umístění příček (tloušťky 115 mm) a pod každou touto příčkou se umístí buďto snížená vložka s dodatečnou přidavnou výztuží nebo je příčka umístěná na zdvojený nosník. Instalační prostupy skrze stropní konstrukci jsou řešeny vynecháním cihelných vložek. Stropní konstrukce jsou opatřeny v místě uložení ztužujícími věnci, a to u obvodových nosných zdí i vnitřních nosných zdí. Věnci u obvodové stěny bude opatřen tepelnou izolací Styrodur 300 CS o tloušťce 120 mm a věncovou tvárnici Porotherm VT 8/25 Profi tloušťky 80 mm.

- **Překlady**

Nad každým okenním a dveřním otvorem je umístěný nosný překlad. U obvodového zdiva je překlad tvořen ze čtyř kusů Porotherm KP 7, mezi něž je vložena tepelná izolace, pro zabránění tepelného mostu, Styrodur 300 CS o tloušťce 120 mm. Překlad v interiéru u nosné zdi je tvořen ze čtyř kusů Porotherm KP 7. U příčky je použit plochý překlad Porotherm KP 11,5. Použité délky překladů Porotherm KP 7 jsou: 150 cm, 175 cm, 225 cm a 250 cm, překlad Porotherm KP 11,5 je délky 125 cm.

- **Schodiště**

Schodiště jsou navržena dle ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy [3]. Uvnitř objektu se nacházejí dvě železobetonová monolitická schodiště. Hlavní schodiště je tříramenné a vede z 1.PP až do 2.NP, zatímco vedlejší schodiště je dvouramenné a vede pouze z 1.NP do 2.NP. Dvouramenné schodiště má šířku ramene 1200 mm a zrcadlo mezi rameny je šířky 100 mm, sklon dvouramenného schodiště je  $29^{\circ} 37'$ , počet stupňů v ramenní je 11. Podesta i rameno má tloušťku 150 mm. Vedlejší i hlavní podesta je uložena na nosné zdivo. Schodiště je opatřeno ocelovým zábradlím výšky 1000 mm. Tříramenné schodiště má ramena šířky 1375 mm, ve schodišťovém prostoru se nachází výtah Gen2 Comfor, který je určen až pro 6 osob. Sklon tříramenného schodiště je  $30^{\circ} 31'$ , počet stupňů v ramenech je 8-6-8. Tloušťka vedlejších mezipodest a ramene je 250 mm. Vedlejší mezipodesty jsou uloženy na nosnou stěnu a podesta hlavní je vetknuta do stropní konstrukce Porotherm, v tomto místě jsou tři stropní nosníky POT a následuje snížená vložka Miako. Podél schodišťových ramen je v nosné stěně připevněné dřevěné madlo. Pro schodiště, vedoucí z 1.PP do 1.NP, je výška schodišťového stupně 170,5 mm a šířka 289 mm, schodiště vedoucí z 1.NP do 2.NP má stupeň výšky 167,7 mm a šířky 295

mm. V 2.NP jsou schodiště opatřena ukončujícím zábradlím výšky 1000 mm. Ochranná zábradlí jsou navržena dle ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí [4]. Nášlapná povrchová úprava je tvořená z keramické dlažby.

- **Výtah**

Uvnitř objektu je navržen výtah Gen2 Comfort pro 6 osob. Jedná se o bezstrojovný výtah, jenž má protiváhu uloženou vzadu. Umístění výtahu je ve schodišťovém prostoru třiramenného schodiště. Světla šířka šachty je 1650 mm a délka 1750 mm, hloubka prohlubně je 1150 mm. Rychlost výtahu je 1 m/s. Šířka výtahových dveří je 900 mm a výška 2100 mm. Před výtahem je splněná velikost manipulační plochy pro osoby se sníženou pohyblivostí, která je průměru 1500 mm.

- **Předstěny a podhledy**

Veškeré předstěny a podhledy jsou tvořeny ze sádrokartonových desek Rigips tloušťky 9,5 mm. Sádrokartonové předstěny slouží pro estetické zakrytí instalačních rozvodů. Podhledy slouží pro vedení vzduchotechniky. V místnostech, kde jsou sprchy je podhled tvořen impregnovanou sádrokartonovou deskou. Svody dešťové vody ze střešní konstrukce jsou rovněž zakryty sádrokartonovou konstrukcí. Pohledy jsou v celém 1.NP a 2.NP. V 1.NP je spodní hrana podhledu ve výšce +3,040 m a v 2.NP ve výšce +6,790 m.

- **Podlahy**

Uvnitř celého objektu je z hygienických důvodů navržena keramická dlažba. Ve venkovních prostorech (u vstupu) a v zádveři objektu je dlažba navrhována s protiskluzovými vlastnostmi. Dlažba je lepená k podkladu lepidlem FX Quartz. V místnostech, kde není celoplošný obklad, je dlažba opatřena keramickým soklem výšky 125 mm.

### Výpis skladeb podlah:

#### **Podlaha na terénu – S1:**

- Keramická dlažba Rako (300 x 300 x 7 mm)
- Lepidlo FX Quartz tl. 3 mm
- Cementový potěr weber tl. 50 mm
- Separální PE fólie
- Isover EPS 100Z tl. 100 mm
- Glastek 40 Special Mineral tl. 4 mm
- Glastek 40 Special Mineral tl. 4 mm
- Podkladní betonová mazanina tl. 150 mm
- Rostlý terén

(Poznámka: V technické místnosti a prádelně je výška cementového potěru 50 mm až 32 mm)

#### **Podlaha na terénu – S2:**

- Keramická dlažba Rako (300 x 300 x 7 mm)
- Lepidlo FX Quartz tl. 3 mm
- Cementový potěr weber tl. 50 mm
- Separální PE fólie
- Isover EPS 100Z tl. 100 mm
- Glastek 40 Special Mineral tl. 4 mm
- Glastek40 Special Mineral tl. 4 mm
- Podkladní betonová mazanina tl. 150 mm
- Zhutněná nasypaná zemina

#### **Podlaha nad 1. PP – S3:**

- Keramická dlažba Rako (300 x 300 x 7 mm)
- Lepidlo FX Quartz tl. 3 mm
- Cementový potěr weber tl. 50 mm
- Separální PE fólie
- Isover EPS 100Z tl. 100 mm
- Strop Porotherm tl. 250 mm
- Omítka Porotherm Universal tl. 10 mm

**Podlaha nad 1.NP – S4:**

- Keramická dlažba Rako (300 x 300 x 7 mm)
- Lepidlo FX Quartz tl. 3 mm
- Cementový potěr weber tl. 50 mm
- Separační PE fólie
- Isover EPS RigiFloor 4000 tl. 40 mm
- Strop Porotherm tl. 250 mm
- Omítka Porotherm Universal tl. 10 mm

**Podlaha na podestě dvouramenného schodiště SP1**

- Keramická dlažba Rako (300 x 300 x 7 mm)
- Lepidlo FX Quartz tl. 3 mm
- Penetrační nátěr
- Železobetonová deska tl. 150 mm
- Omítka Porotherm Universal tl. 10 mm

**Podlaha na podestě dvouramenného schodiště SP2**

- Keramická dlažba Rako (300 x 300 x 7 mm)
- Lepidlo FX Quartz tl. 3 mm
- Penetrační nátěr
- Železobetonová deska tl. 250 mm
- Omítka Porotherm Universal tl. 10 mm

- **Zastřešení**

Zastřešení objektu je realizováno jednoplášťovou plochou střechou s klasickým pořadím vrstev. Ohraničení střešní konstrukce je atikou, která je vyzděna z tvárnic Porotherm 30 T Profi 247 x 300 x 249 mm vyzděných na tenkovrstvou zdící maltu Porotherm Profi. Atika je zateplená tepelnou izolací EPS 150 tloušťky 100 mm. Střešní rovina je odvodněná dovnitř objektu pomocí tří střešních vpustí značky Topwet. Vyspádování střešní roviny je řešeno rozdílným spádem střešní roviny. Na stropní konstrukci posledního podlaží je umístěna parozábrana Paraelast L + V S40 TL. 4 MM, na parozábraně je tepelná izolace EPS 150 v tloušťce 100 mm, spádové klíny z EPS 150 v tloušťce v rozmezí 20 mm až 285 mm. Vrchní vrstva střešní konstrukce je tvořená hydroizolačním souvrstvím, které je tvořeno asfaltovým podkladním samolepícím pásem Paraelast FIX G30 tloušťky 3 mm a vrchním asfaltovým pásem Elastodek 40 Special Dekor šedý

tloušťky 4 mm. Pro snadný a bezpečný pohyb po střešní konstrukci, budou rozmístěny kotvící body, mezi něž se napne ocelové lano průměru 8 mm. Kotvící body jsou připevněny do nadbetonávky ve stropní konstrukci Porootherm pomocí chemických kotev. Na vyžděné atikové zdivo je zhotoven podkladní beton tloušťky 100 mm a na něj je uložen klín z dubového dřeva. Dubový klín je upevněn do podkladního betonu pomocí šroubu do betonu délky 140 mm a je ve spádu 5,25 % dovnitř objektu. Do dubového klínu bude připevněno veškeré oplechování atiky, které je tvořeno pozinkovaným plechem tl. 0,6 mm. Celková výška objektu činí +8,034 m. Ve střešní konstrukci se nachází výlez pro ploché střechy FDA WIPPRO s vysunovacím žebříkem. Střešní výlez splňuje tepelné a protipožární požadavky, víko střešního výlezu je z pozinkovaného plechu.

#### Skladba střešního pláště – SP:

- Hydroizolační pás Elastodek 40 Special Dekor šedý tl. 4 mm
- Hydroizolační pás Paraelast Fix G30 tl. 3 mm
- Spádové klíny EPS 150 tl. 20–285 mm
- Tepelná izolace EPS 150 tl. 120 mm
- Paraelast Al + V S40 tl. 4 mm
- Strop Porootherm tl. 250 mm
- Omítka Porootherm Universal tl. 10 mm

#### **• Výplně otvorů**

V objektu jsou okna a vchodové dveře navrženy jako plastové s izolačním trojsklem s rámem v bílé barvě značky Vekra. Veškeré vstupní dveře obsahují bezpečnostní zámek, který slouží pro zabránění vstupu cizím osobám mimo pracovní dobu. Dveře jsou navrženy bezprahová prosklená. Zárubně vchodových dveří jsou součástí dodávky dveří. Okna v prvním podzemním podlaží, jež jsou pod úrovní terénu, opatřena sklepními světlíky ACO Allround o rozměrech 1 500 x 1 000 x 700 mm, součástí sklepního světlíku je kovový rošt s velikostí ok 30 x 30 mm. V interiéru jsou okna doplněna plastovými bílými parapety a z exteriéru parapety z pozinkovaného plechu tl. 0,75 mm. Veškeré interiérové dveře jsou dřevěné značky SoloDoor. Dveře v 1.PP jsou opatřena ocelovou zárubní DEK YH, v 1.NP a 2.NP je zárubně zvolená dřevěná obložková s povrchem Solo Matrix.

- **Povrchové úpravy**

Povrchové úpravy jsou v souladu s hygienickými, technickými a provozními požadavky.

### **Interiérové povrchové úpravy**

Uvnitř objektu je zdivo opatřeno vnitřní omítkou Porotherm Universal v tloušťce 10 mm. Následný nátěr je v bílé barvě. V místnostech, které obsahují umyvadlo, je navržen obklad Rako do výšky 1800 mm. Za kuchyňskými linkami je obklad od výšky 900 mm do výšky 1800 mm. V úklidových místnostech, technické místnosti, prádelně a skladu prádla a sociálním zařízení je obklad do výšky 2250 mm. Prostor mezi obkladem a zařizovacím předmětem je vyplněn sanitárním silikonem Den Braven v bílé barvě.

### **Exteriérové povrchové úpravy**

Na vnější stranu obvodového zdiva je provedená lehčená jádrová omítka Maxit s vlákny IP 190 SFL v tloušťce 20 mm, na zhotovená jádrová omítka je opatřena penetračním nátěrem Prim 1050. Konečnou úpravu tvoří silikonová pastová probarvená omítka Silco A K 2 v světle zelené barvě o celkové tloušťce 3 mm. V oblasti soklu je zhotovená mozaiková šlechtěná omítka Maxit, sokl je prováděn do výšky 500 mm. Podklad je opatřen penetračním nátěrem Maxit prim 1080 mosaik Buntsteingrund v barvě Tibet 5. Z hlediska estetičnosti je venkovní fasáda doplněná kamenným obkladem – multicolor břidlice v tloušťce 1,5 mm, obklad je k podkladu připnůn flexibilním lepidlem Bralep OL20.

- **Hydroizolace**

Suterénní zdivo je izolováno proti zemní vlhkosti souvrstvím skládající se ze dvou pásů Glastek 40 Special Mineral o tloušťce 4 mm. Před samotnou realizací hydroizolačního souvrství je suterénní zdivo opatřeno asfaltovým nátěrem. Ochrana hydroizolace spodní stavby je extrudovaným polystyrénem Baunit XPS – R v tloušťce 80 mm, který je k hydroizolaci přilepen dvousložkovým živičným bezrozpuštědlovým lepidlem Baunit BituFix 2K. Rovněž vodorovná podkladní deska je izolována hydroizolačním souvrstvím z pásu Glastek 40 Special Mineral. Jednoplášťová plochá střecha je ukončená hydroizolačním souvrstvím tvořené z vrchního hydroizolačního pásu Elastodek 40 Special Dekor šedý tl. 4 mm a spodního hydroizolačního pásu Paraelast Fix G30 tl. 3 mm se samolepící úpravou. Hydroizolace jsou vytaženy až na atikové zdivo. V místě přechodu vodorovné hydroizolace na hydroizolaci svislou je umístěn spádový klín – Atikový klín Isover AK 80 /80.

- **Tepelné a zvukové izolace**

Stěna podzemního podlaží je doplněná o tepelnou izolaci Baumit XPS-R v tloušťce 80 mm, extrudovaný polystyrén je přilepen lepidlem Baumit BituFix 2K o celkové tloušťce 2 mm. Nad podkladní betonovou deskou je zvolena tepelná izolace Isover EPS 100Z tloušťky 100 mm. V podlaze, která je na rozhraní 1.NP a 2.NP se nachází izolace Isover EPS RigiFloor 4000 v tloušťce 40 mm, které slouží pro kročejový útlum. Okenní a dveřní překlady jsou opatřeny Styrodur 300 CS o tloušťce 120 mm. Ve skladbě střešního pláště je obsažená tepelná izolace EPS 150 tl. 120 mm, po vodorovné vrstvě tepelné izolace následuje spádová vrstva tvořená ze spádových klínů EPS 150 tloušťky 20–285 mm. Tepelná izolace střešního pláště je chráněná hydroizolačním souvrstvím.

- **Klempířské prvky**

Veškeré okna jsou z exteriéru doplněná parapetem z pozinkovaného plechu tl. 0,75 mm značky Kondor. Pozinkovaný plech je upraven pomocí polyesterového nástřiku. Konce parapetů jsou opatřeny plastovou krycí lištou. Oplechování antiky je tvořeno podkladním pozinkovaným plechem a vrchním barevným pozinkovaným plechem (odstín RAL8004) v tloušťce 0,6 mm. Podkladní plech je připevněn do dubového klínu, který je součástí atiky. Více viz výkres č. D.1.1– 16.

- **Truhlářské prvky**

V interiéru objektu jsou navrženy dřevěné dveře značky Solodoor, typu Sonet 21 a s povrchovou úpravou Solo Matrix. V 1.NP a 2.NP jsou dveře doplněné obložkovou zárubní Solodoor s povrchovou úpravou Solo Matrix. U hlavního tříramenného železobetonového schodiště je do nosné zdi upevněné dřevěné madlo v délce 2345 mm a 1700 mm ve výšce 1000 mm. Více viz výkres č. D.1.1 – 15.

- **Zámečnické prvky**

U vstupů do objektu se nacházejí ocelové čistící rošty. Povrchová úprava roštu je tvořena žárovým pozinkováním. Vzdálenost jednotlivých ok je 30/30 mm. U hlavního vstupu je rampa doplněná ocelovým zábradlím, rovněž s povrchovou tvořenou žárovým pozinkováním. U tříramenného schodiště je dřevěné madlo podporováno nerezovými držáky, které jsou kotvené do nosné stěny. Dvouramenné schodiště je opatřeno ocelovým zábradlím výšky 1000 mm, vzdálenost svislé výplně je 120 mm. Povrch zábradlí tvoří komaxitový lak. Obě schodiště jsou



v posledním nadzemním podlaží doplněné o ukončující zábradlí výšky 1000 mm. Dveře nacházející se v 1.NP mají ocelovou zárubeň DEK typ YH (hranatý profil). Více viz výkres č. D.1.1 – 17.

- **Zpevněné plochy**

Zpevněné pochůzí a pojížděné plochy (parkoviště) jsou tvořené ze zámkové dlažby CSB – dlažební bloky, rovněž plocha, která je umístěna pro komunální odpad je tvořená dlažebními bloky. Uložení zámkové dlažby je do zhutněné kamenné drtě a pískového lože. Kolem obvodu objektu je okapový chodník z betonových dlaždic čtvercového rozměru o rozměrech 300 x 300 x 50 mm.

- **Osvětlení**

Osvětlení v interiéru budovy je přirozené i umělé. V nejvyšší míře byla snaha o osvětlení přirozené pomocí oken a v podzemním podlaží sklepními světlíky. V místnostech, ve kterých nebylo možné okna navrhnout je zajištěné pouze umělé osvětlení.

- **Vytápění a větrání**

Vytápění objektu je pomocí teplovodu, který rozvádí teplo do otopných těles v jednotlivých místnostech. Teplovod je dováděn do objektu pomocí teplovodní přípojky z východní strany objektu z ulice K Šalomounu. Objekt umožňuje jak přirozené, tak nucené větrání pomocí vzduchotechniky. Návrh a řešení nejsou předmětem mé diplomové práce.

- **Zdravotechnika**

Napojení objektu na veřejné inženýrské sítě je situováno z východní strany z ulice K Šalomounu. Budova je napojena pomocí přípojek (vodovodní, kanalizační splaškovou, kanalizační dešťovou, teplovodní a elektrická přípojka) na veřejné inženýrské sítě. Odstupy mezi jednotlivými přípojkami jsou v souladu s ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení [17]. Vodovodní přípojka je opatřena vodoměrnou plastovou šachtou FPK-1 o průměru 1 m a výšky 1,2 m. Napojení kanalizačních přípojek na veřejné sítě je doplněno revizními šachtami o průměru 400 mm. Kanalizační přípojky jsou doplněné čerpací stanicí Sigma – Press technologie. Teplovodní přípojka je řádně zaizolována z důvodu možné ztráty tepla. Elektrická přípojka nízkého napětí je pomocí elektrokabelů, v místě přechodu chodníku pro pěší a hranice pozemku je zřízená hlavní domovní skříň madekop M606, o rozměrech 570 x 720 x 240 mm.

## 2.4 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Veškeré obvodové konstrukce tvořící obálku budovy jsou navrženy v souladu s:

- ČSN 73 0540–2 Tepelná ochrana budov [6],
- zákonem č. 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 466/2000 Sb., o hospodaření s energiemi [7],
- vyhláškou č. 78 /2013 Sb., o energetické náročnosti budov [8].

Vchodová dveře a okna jsou navržena plastová s izolačním trojsklem. Podrobný rozbor tepelných vlastností obvodových konstrukcí viz tepelně technické posouzení konstrukcí.

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W/m <sup>2</sup> K]
Stěna podzemního podlaží	0,173
Stěna nadzemního podlaží	0,226
Jednoplášťová plochá střecha v minimální tloušťce	0,222
Jednoplášťová plochá střecha v maximální tloušťce	0,083
Podlaha na terénu	0,293

*Tabulka 1- Součinitel prostupu tepla obvodových konstrukcí*

## 2.5 Vliv stavby na životní prostředí

Stavba Centra krásy a zdraví nebude mít žádný nepříznivý vliv na životní prostředí. Pouze během výstavby objektu dojde k dočasnému zvýšení hladiny hluku a prašnosti, avšak nedojde ke znečištění vodních toků a okolní půdy. Budova nebude uvolňovat nežádoucí toxické látky do okolního ovzduší. Vyprodukovaný odpad, během výstavby objektu, bude dle potřeby odvážen na příslušné skládky, s odpady bude nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech [9] a s vyhláškou č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady [10].

## **2.6 Bezpečnost práce na staveništi**

Pracovníci na staveništi budou řádně proškoleni a seznámeni s předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. V průběhu výstavby objektu budou dodržovány zásady bezpečnosti práci dle:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [11],
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., o bližších požadavcích na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí [12],
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [13],
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [14],
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí [15],

## **2.7 Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí**

Navržená budova Centra krásy a zdraví je realizována s ohledem na bezpečnost při užívání a to tak, aby nedošlo k nehodě. Stavba bude provedená z certifikovaných materiálů a výrobků. U vstupu do objektu a v zádveří je navržená protiskluzová dlažba. Schodiště jsou navržená v souladu s ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy [3] a opatřena bezpečnostním zábradlím o výšce 1000 mm na základě ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí [4]. Na ploché střeše jsou zřízené zachytné body, mezi nimiž je napnuté ocelové lano, které slouží pro bezpečný pohyb povoláných osob po střešní rovině

### 3 Tepelně technické posouzení objektu

#### 3.1 Tepelně technické posouzení – Stěna podzemního podlaží

Zpracováno v programu Teplo 2017

##### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna podzemního podlaží

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$  : 17,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -1 ,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$  : 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 18,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 60,0 % (+5,0 %)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 44 EKO na maltu Poro	0,440	0 133	5,0
3	Asfaltový nátěr	0,001	0,210	1200,0
4	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
5	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
6	Baumit BituFix 2K	0,002	0,800	200,0
7	Baumit XPS-R	0,080	0,035	70,0

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5 .1 v ČSN 730540-2 )

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0 552

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,958

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

##### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl . 5 .2 v ČSN 730540-2 )

Požadavek:  $U_{N} =$  0,85 W m2K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,173 W m2K

$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Teplo 2017 EDU, (c ) 2016 Svoboda Software

## 3.2 Tepelně technické posouzení – Stěna nadzemního podlaží

Zpracováno v programu Teplo 2017

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna nadzemního podlaží

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0 %)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W /mK ]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 44 EKO+ Profi	0,440	0,104	10,0
3	Omítka vápenocementová	0,023	0,990	19,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5 .1 v ČSN 730540-2 )

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,749

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,945

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5 .2 v ČSN 730540-2 )

Požadavek:  $U_{,N} =$  0,30 W/m<sup>2</sup>K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,226 W/m<sup>2</sup>K

$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6 .1 a 6 .2 v ČSN 730540-2 )

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_c$  ,a musí být nižší než 0,1 kg /m<sup>2</sup> .rok, nebo 3-6 % plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).
- Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 1,200 kg /m<sup>2</sup> ,rok

(materiál: Omítka vápenocementová).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup> ,rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0434$  kg/m<sup>2</sup> ,rok

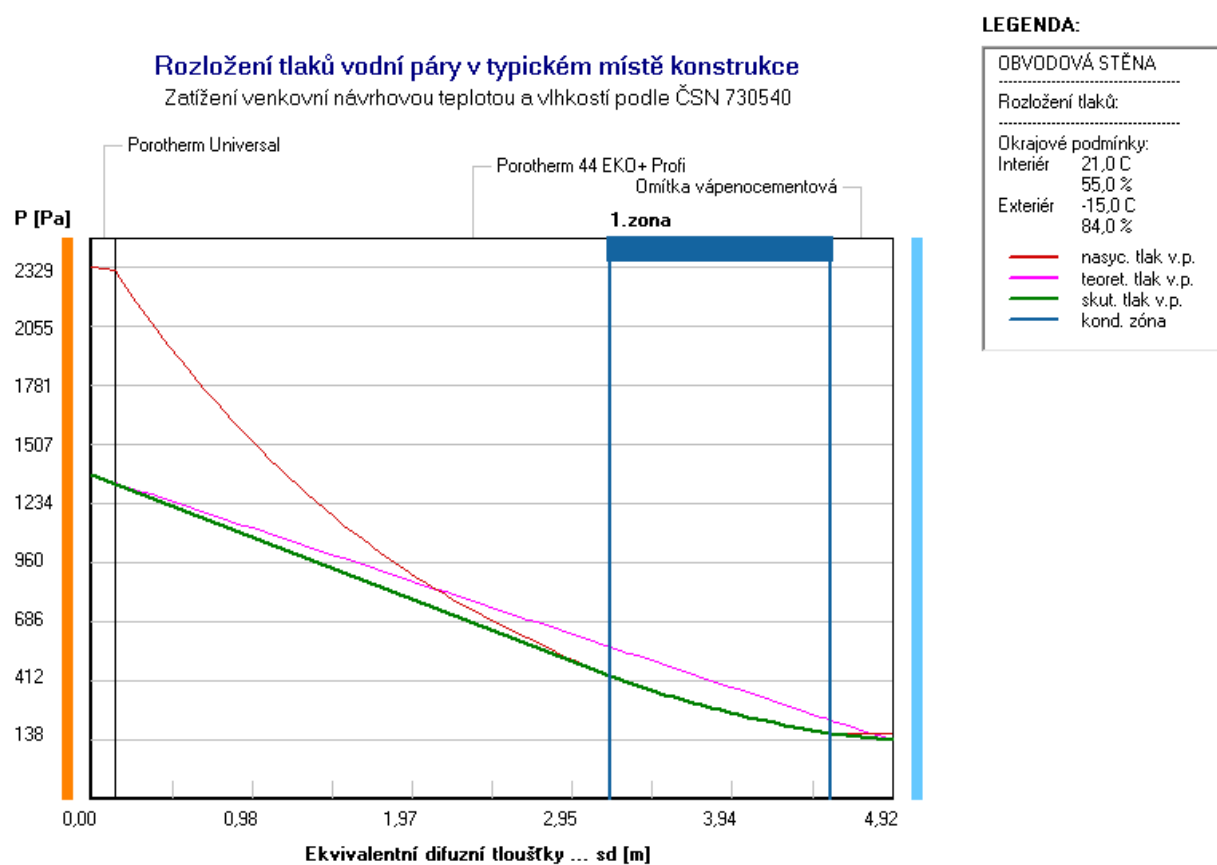
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 2,8694$  kg/m<sup>2</sup> ,rok

**Vyhodnocení 1 . požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2 . POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3 . POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2017 EDU, (c ) 2016 Svoboda Software



Obrázek 1 – Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce – Stěna nadzemního podlaží

### 3.3 Tepelně technické posouzení – Jednoplášťová plochá střecha v minimální tloušťce

Zpracováno v programu Teplo 2017

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Jednoplášťová střecha v minimální tloušťce

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $R_{Hi}$ :	50,0 % (+5,0 %)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Stropní konstrukce Porotherm M	0,250	0,862	20,0
3	Paraelast AL +V40	0,004	0,210	480000,0
4	Isover EPS 150	0,120	0,035	50,0
5	Isover EPS 150	0,020	0,035	50,0
6	Paraelast FIX G30	0,003	0,210	30000,0
7	Elastodek 40 Special Dekor šed	0,004	0,210	50000,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,747

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,946

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} =$  0,24 W/m<sup>2</sup>K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,222 W/m<sup>2</sup>K

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.



2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg /m}^2 \cdot \text{rok}$ , nebo 3 -6 % plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,030 \text{ kg /m}^2 \cdot \text{rok}$

(materiál: Isover EPS 150).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,030 \text{ kg /m}^2 \cdot \text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0002 \text{ kg /m}^2 \cdot \text{rok}$

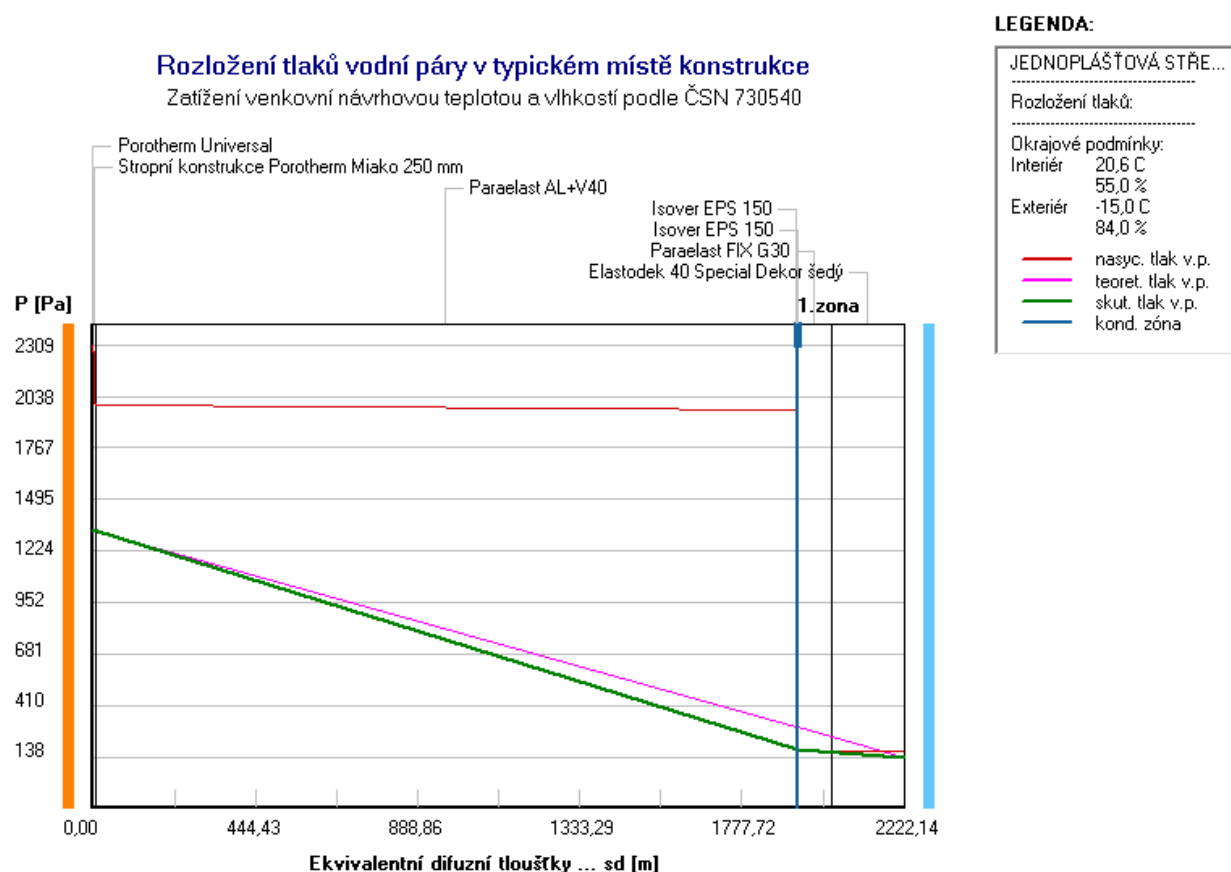
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0066 \text{ kg /m}^2 \cdot \text{rok}$

**Vyhodnocení 1 . požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplu 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software



Obrázek 2 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce – Jednoplášťová plochá střecha v minimální tloušťce

### 3.4 Tepelně technické posouzení – Jednoplášťová plochá střecha v maximální tloušťce

Zpracováno v programu Teplo 2017

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Jednoplášťová střecha v maximální tloušťce

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $R_{Hi}$ :	50,0 % (+5,0 %)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W /mK ]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Stropní konstrukce Porotherm M	0,250	0,862	20,0
3	Paraelast AL +V40	0,004	0,210	480000,0
4	Isover EPS 150	0,120	0,035	50,0
5	Isover EPS 150	0,285	0,035	50,0
6	Paraelast FIX G30	0,003	0,210	30000,0
7	Elastodek 40 Special Dekor šed	0,004	0,210	50000,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,747

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,980

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} =$  0,24 W /m<sup>2</sup>K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,083 W /m<sup>2</sup>K

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ , nebo 3-6 % plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,108 \text{ kg/m}^2\text{rok}$   
(materiál: Praelast FIX G30).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0002 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

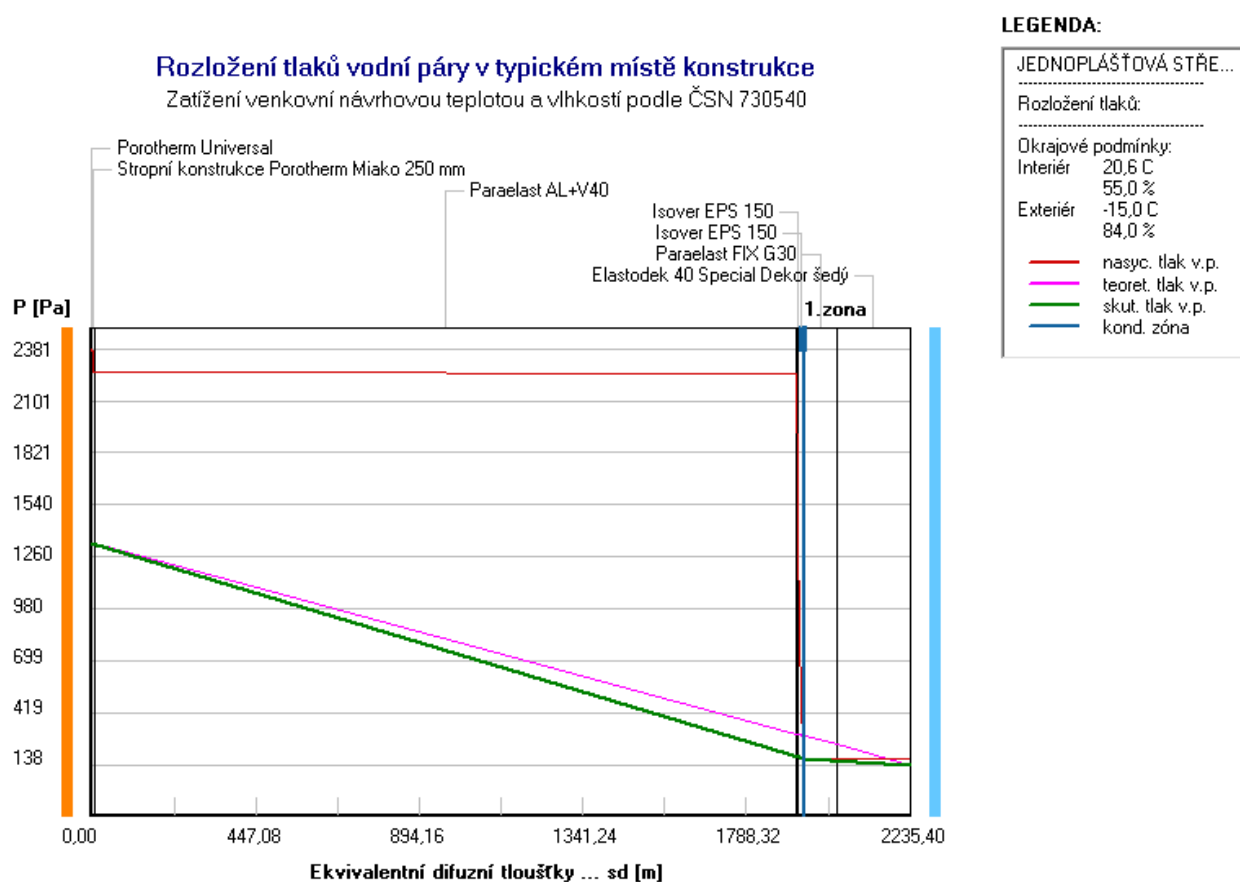
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0064 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplu 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software



Obrázek 3 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce – Jednoplášťová plochá střecha v maximální tloušťce

### 3.5 Tepelně technické posouzení – Podlaha na terénu v 1 .NP

Zpracováno v programu Teplo 2017

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu v 1 .NP

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $R_{Hi}$ :	50,0 % (+5,0 %)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,003	0,220	1350,0
3	weber.bat 30 MPa cementový pot	0,050	1,380	40,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS 100Z	0,100	0,037	50,0
6	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
7	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2 )

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,422

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,918

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80 % (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2 )

Požadavek:  $U_{N} =$  0,45 W /m2K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,293 W /m2K

**$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2 )

Požadavek: teplota podlaha -  $dT_{10,N} =$  5,5 C

Vypočtená hodnota:  $dT_{10} =$  7,05 C

**$dT_{10} > dT_{10,N}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

### 3.6 Tepelně technické posouzení – Podlaha na terénu v 1. PP

Zpracováno v programu Teplo 2017

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu v 1. PP

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	16,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	17,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $R_{Hi}$ :	50,0 % (+5,0 %)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,003	0,220	1350,0
3	weber.bat 30 MPa cementový pot	0,050	1,380	40,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS 100Z	0,100	0,037	50,0
6	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
7	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0 210	30000,0

#### I . Požadavek na teplotní faktor (čl. 5 .1 v ČSN 730540-2 )

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,208

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,918

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80 % (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5 .2 v ČSN 730540-2 )

Požadavek:  $U_{N} =$  0,85 W /m2K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,293 W /m2K

**$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5 .5 v ČSN 730540-2 )

Požadavek: méně teplá podlaha -  $\Delta T_{10,N} = 6,9$  C

Vypočtená hodnota:  $\Delta T_{10} =$  9,35 C

**$\Delta T_{10} > \Delta T_{10,N}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

## 4 Energetický štítek obálky budovy

### PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

#### Základní informace o hodnocené budově

program ENERGETIKA  
verze 4.3.3



### **PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY**

#### **Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Ostrava, K Šalomounu 267/14, 70200
Katastrální území:	Moravská Ostrava
Parcelní číslo:	977
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	5.10. 2019
Vlastník nebo stavebník:	Jan Zakout
Adresa:	Koněvová 125/5 71000 Ostrava
IČ:	
Tel./e-mail:	Jan Zakout 706589655 / JanZakout@gmail.com

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby $\theta_e$	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období $\theta_{in}$	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	6 809,4
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	2 663,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,39
Celková energeticky vztažná plocha budovy $A_e$	[m <sup>2</sup> ]	1 733,7

### Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) θ <sub>i</sub> = 20 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U <sub>n,20</sub> [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>T</sub> [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>T</sub> [W/K]
VYP-1 1-EXT Plastové okno s izolačním trojsklem	159,1	1,50	1,00	238,67	159,1	0,70	1,00	111,38
VYP-2 1-EXT Vchodové dveře plastové s izolačním trojsklem	8,3	1,70	1,00	14,08	8,3	0,93	1,00	7,70
STN-4 1-EXT Soklové zdivo	64,3	0,30	1,00	19,30	64,3	0,22	1,00	14,15
STN-5 1-EXT Obvodové zdivo 1.NP	335,5	0,30	1,00	100,64	335,5	0,22	1,00	73,80
STN-6 1-EXT obvodové zdivo 2.NP	397,7	0,30	1,00	119,30	397,7	0,22	1,00	87,49
STR-8 1-EXT Jednoplášťová plochá střecha	713,1	0,24	1,00	171,14	713,1	0,15	1,00	106,97
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [W/(m²K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,02 * 1 678,0		1,00	33,56	ΔU <sub>em</sub> = 0,05 [W/(m²K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,05 * 1 678,0		1,00	83,90
PDL(z)-10 1-ZEM Podlaha na terénu 1.NP	407,1	0,45	0,05	1,37	407,1	0,29	0,18	1,36
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [W/(m²K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,02 * 407,1			8,14	ΔU <sub>em</sub> = 0,05 [W/(m²K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,05 * 407,1			20,35
STR-9 1-2 Strop mezi 1.S a 1.NP	276,5	2,20	0,11	69,51	276,5	0,29	0,11	9,16
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [W/(m²K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,02 * 276,5		0,11	0,63	ΔU <sub>em</sub> = 0,05 [W/(m²K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,05 * 276,5		0,11	1,58
Celkem bez vlivu ΔU <sub>em</sub>	2 361,5	-	-	734,01	2 361,5	-	-	412,01
tepelné vazby <sup>2)</sup>	ΣΔU <sub>em</sub>			42,33	ΣΔU <sub>em</sub>			105,83

### Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	776,34	-	-	-	517,84
průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,i} * A_i * b_i + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20} \text{ nejvýše však: } 0,65 [W/(m^2K)] * e$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20}$			požadovaná hodnota 0,33	$U_{em} = \Sigma(U_i * A_i * b_i + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,22
				doporučená hodnota 0,25				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,22 / 0,33 = 0,67				třída B - úsporná			

<sup>1)</sup> Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

<sup>2)</sup> V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

<sup>3)</sup> V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{in}$  je mimo interval  $18^\circ C \leq \Theta_{in} \leq 22^\circ C$ , přenásobí se součinitel prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  zóny činitelem  $e = 16 / (\Theta_{in} - 4)$  dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{in}$  je v intervalu  $18^\circ C \leq \Theta_{in} \leq 22^\circ C$  je činitel  $e = 1,00$ . Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně  $\Theta_{in} < 8^\circ C$ . V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  činitelem „e“ se neprovádí, resp.  $e = 1,00$ . V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci  $U_{N,20}$  již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek  $U_{N,20}$  na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek  $U_{N,20}$  pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do  $10^\circ C$ , resp. do  $5^\circ C$ “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná



Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2) θ <sub>i</sub> = 16 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla U <sub>N,20</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>T</sub> [W/K]	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>T</sub> [W/K]
VYP-1 2-EXT Plastové okno s izolačním trojsklem	8,4	1,50	1,00	12,66	8,4	0,70	1,00	5,91
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [W/(m <sup>2</sup> K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,02 * 8,4		1,00	0,17	ΔU <sub>em</sub> = 0,05 [W/(m <sup>2</sup> K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,05 * 8,4		1,00	0,42
PDL(z)-7 2-ZEM Podlaha ve styku se zeminou 1S	307,5	0,85	0,03	1,04	307,5	0,29	0,18	1,03
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [W/(m <sup>2</sup> K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,02 * 307,5			6,15	ΔU <sub>em</sub> = 0,05 [W/(m <sup>2</sup> K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,05 * 307,5			15,38
STN(z)-3 2-ZEM Suteréní zdivo	262,8	0,85	0,00	-	262,8	0,17	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [W/(m <sup>2</sup> K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,02 * 262,8			-	ΔU <sub>em</sub> = 0,05 [W/(m <sup>2</sup> K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,05 * 262,8			-
STR-9 2-1 Strop mezi 1.S a 1.NP	276,5	2,20	-0,11	-69,51	276,5	0,29	-0,11	-9,16
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [W/(m <sup>2</sup> K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,02 * 276,5		-0,11	-0,63	ΔU <sub>em</sub> = 0,05 [W/(m <sup>2</sup> K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,05 * 276,5		-0,11	-1,58
<b>Celkem bez vlivu ΔU<sub>em</sub></b>	<b>855,2</b>	-	-	-55,82	<b>855,2</b>	-	-	-2,22
tepelné vazby <sup>2)</sup>	ΣΔU <sub>em</sub>			5,69	ΣΔU <sub>em</sub>			14,22
<b>celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla</b>	-	-	-	<b>-50,13</b>	-	-	-	<b>11,99</b>
průměrný součinitel prostupu tepla U <sub>em</sub> podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	U <sub>em,N,20</sub> = Σ(U <sub>N,20,i</sub> *A <sub>i</sub> *b <sub>i</sub> + +ΔU <sub>em,i</sub> *A <sub>i</sub> )/ΣA <sub>i</sub> U <sub>em,N,20</sub> nejvýše však: 0,50 [W/(m <sup>2</sup> K)] * e U <sub>em,N</sub> <sup>2)</sup> = U <sub>em,N,20</sub>			požadovaná hodnota -0,06	U <sub>em</sub> = Σ(U <sub>i</sub> *A <sub>i</sub> *b <sub>i</sub> + +ΔU <sub>em,i</sub> *A <sub>i</sub> )/ΣA <sub>i</sub>			vypočtená hodnota 0,01
				doporučená hodnota -0,04				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,01 / -0,06 = -0,24				třída A - velmi úsporná			

<sup>1)</sup> Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.3

<sup>2)</sup> V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírůžkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

<sup>3)</sup> V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\theta_{im}$  je mimo interval  $18^{\circ}\text{C} \leq \theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$ , přenásobí se součinitel prostupu tepla  $U_{am,N,20}$  zóny činitelem  $e=16/(\theta_{im} - 4)$  dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\theta_{im}$  je v intervalu  $18^{\circ}\text{C} \leq \theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$  je činitel  $e=1,00$ . Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně  $\theta_{im} < 8^{\circ}\text{C}$ . V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla  $U_{am,N,20}$  činitelem „e“ se neprovádí, resp.  $e=1,00$ . V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci  $U_{N,20}$  již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek  $U_{N,20}$  na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek  $U_{N,20}$  pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do  $10^{\circ}\text{C}$ , resp. do  $5^{\circ}\text{C}$ “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{am} < 0,50 \cdot U_{am,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 \cdot U_{am,N} < U_{am} \leq 0,75 \cdot U_{am,N}$	úsporná
C	$0,75 \cdot U_{am,N} < U_{am} \leq 1,00 \cdot U_{am,N}$	vyhovující
D	$1,00 \cdot U_{am,N} < U_{am} \leq 1,50 \cdot U_{am,N}$	nevyhovující
E	$1,50 \cdot U_{am,N} < U_{am} \leq 2,00 \cdot U_{am,N}$	nehospodárná
F	$2,00 \cdot U_{am,N} < U_{am} \leq 2,50 \cdot U_{am,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{am} > 2,50 \cdot U_{am,N}$	mimořádně nehospodárná

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny $V_j$	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{am,N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 - 1.NP, 2.NP	20,0	5 579	0,33
zóna 2 - 1.PP	16,0	1 230	-0,06

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{am}$ ( $U_{am} = \Sigma(V_j \cdot U_{am,j}) / \Sigma V_j$ )	Požadovaná hodnota $U_{am,N}$ ( $U_{am,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{am,N,j}) / \Sigma V_j$ )	Klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje doporučení
Budova celkem	0,18	0,26	třída B - úsporná

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{\text{em}} < 0,50 * U_{\text{em},N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 0,75 * U_{\text{em},N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 1,00 * U_{\text{em},N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 1,50 * U_{\text{em},N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 2,00 * U_{\text{em},N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 2,50 * U_{\text{em},N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{\text{em}} > 2,50 * U_{\text{em},N}$	mimořádně nehospodárná

#### **Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala**

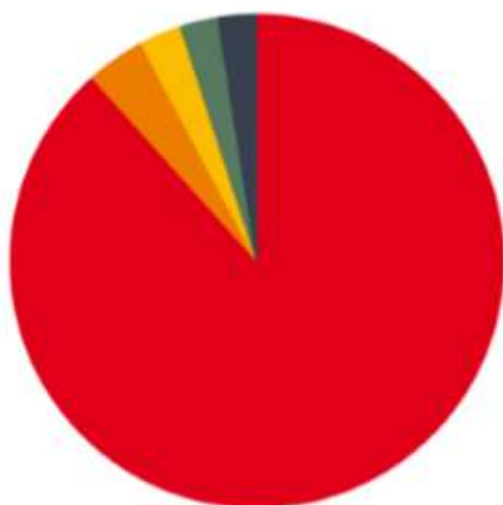
Jméno a příjmení	Bc. Lucie Jarecká
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Lucie Jarecká Příčná 141 165 74383 Ostrava
Podpis zpracovatele protokolu	

#### **Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy**

Datum vypracování protokolu	5.11. 2018
-----------------------------	------------

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Jiné druhy budovy			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		K Šalomounu 267 70200, Ostrava				
Katastrální území:		Moravská Ostrava				
Parcelní číslo:		977				
Celková podlahová plocha $A_c = 1733,72 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
<div>CI    velmi úsporná</div> <div><div>A</div><div>0,50</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,00</div><div>D</div><div>1,50</div><div>E</div><div>2,00</div><div>F</div><div>2,50</div><div>G</div><div>mimořádně ne hospodárná</div></div>					0,70	0,62
KLASIFIKACE					B	B
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{am} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{am} = H_T/A$					0,18	0,16
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{am,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,26	0,26
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{am}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{am}$	0,13	0,19	0,26	0,39	0,52	0,65
Platnost štítku do (datum):				5.11.2028 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Bc. Lucie Jarecká		

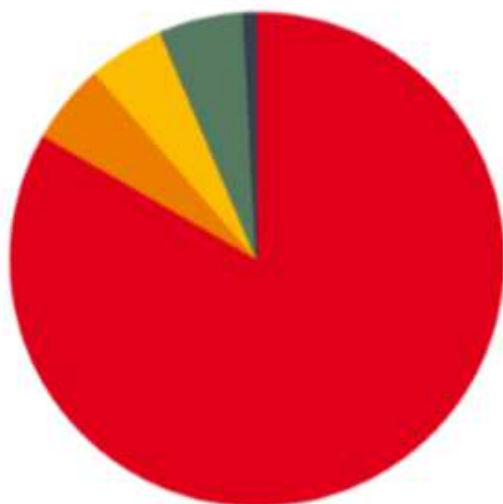
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání  $\dot{\phi}_v = 136.70$  kW (88.29 %)
- ztráty - stěny  $\dot{\phi}_t, STN = 6.14$  kW (3.97 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\dot{\phi}_t, STR = 4.06$  kW (2.63 %)
- ztráty - výplně  $\dot{\phi}_t, VYP = 4.17$  kW (2.69 %)
- ztráty - konstrukce k zemině  $\dot{\phi}_g = 0.05$  kW (0.03 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\dot{\phi}_t, \Delta U_{em} = 3.70$  kW (2.39 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 20$  °C,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -15$  °C,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\dot{\phi}_{H,nd} = 154,83$  kW

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu

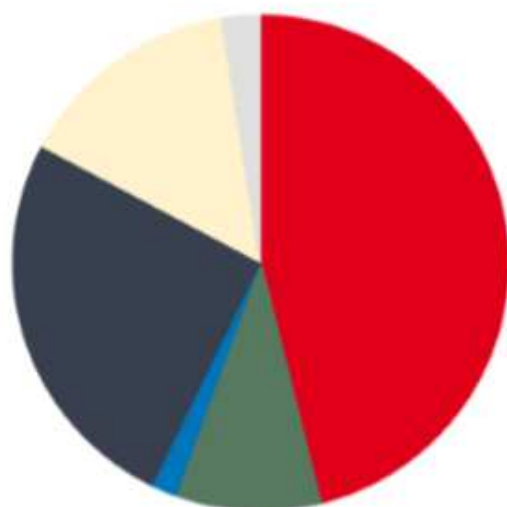


- ztráty - větrání  $\dot{\phi}_v = 136.70$  kW (83.42 %)
- ztráty - stěny  $\dot{\phi}_t, STN = 8.37$  kW (5.11 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\dot{\phi}_t, STR = 8.42$  kW (5.14 %)
- ztráty - výplně  $\dot{\phi}_t, VYP = 8.85$  kW (5.40 %)
- ztráty - konstrukce k zemině  $\dot{\phi}_g = 0.05$  kW (0.03 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\dot{\phi}_t, \Delta U_{em} = 1.48$  kW (0.90 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 20$  °C,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -15$  °C,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\dot{\phi}_{H,nd} = 163,88$  kW

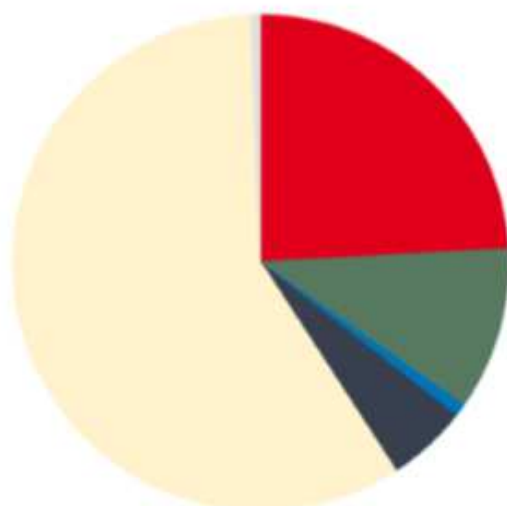


tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 2 pro hodnocenou budovu



cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 16\text{ °C}$ ,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -15\text{ °C}$ ,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 2  $\phi_{H,nd} = 1,26\text{ kW}$

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 2 pro referenční budovu



cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 16\text{ °C}$ ,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -15\text{ °C}$ ,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 2  $\phi_{H,nd} = -0,67\text{ kW}$

### Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce ( ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{in}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla $U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_n$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{re}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z1-EXT Plastové okno s izolačním trojsklem	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-2 Z1-EXT Vchodové dveře plastové s izolačním trojsklem	0,93	1,70	ANO	1,20	ANO
STN-4 Z1-EXT Soklové zdivo	0,22	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-5 Z1-EXT Obvodové zdivo 1.NP	0,22	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-6 Z1-EXT obvodové zdivo 2.NP	0,22	0,30	ANO	0,25	ANO
STR-8 Z1-EXT Jednoplášťová plochá střecha	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
PDL(z)-10 Z1-ZEM Podlaha na terénu 1.NP	0,29	0,45	ANO	0,30	ANO
STR-9 Z1-Z2 Strop mezi 1.S a 1.NP	0,29	2,20	ANO	1,45	ANO

Konstrukce ( ZÓNA Z2) Návrhová teplota v zóně $\theta_{in}=16^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla $U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_n$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{re}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z2-EXT Plastové okno s izolačním trojsklem	0,70	2,00	ANO	1,60	ANO
STN(z)-3 Z2-ZEM Suterénní zdivo	0,17	0,85	ANO	0,60	ANO
PDL(z)-7 Z2-ZEM Podlaha ve styku se zeminou 1S	0,29	0,85	ANO	0,60	ANO
STR-9 Z1-Z2 Strop mezi 1.S a 1.NP	0,29	2,20	ANO	1,45	ANO

### **Informace o použitém výpočetním nástroji**

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	4.3.3
bližší informace	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

### **Identifikační označení protokolu**

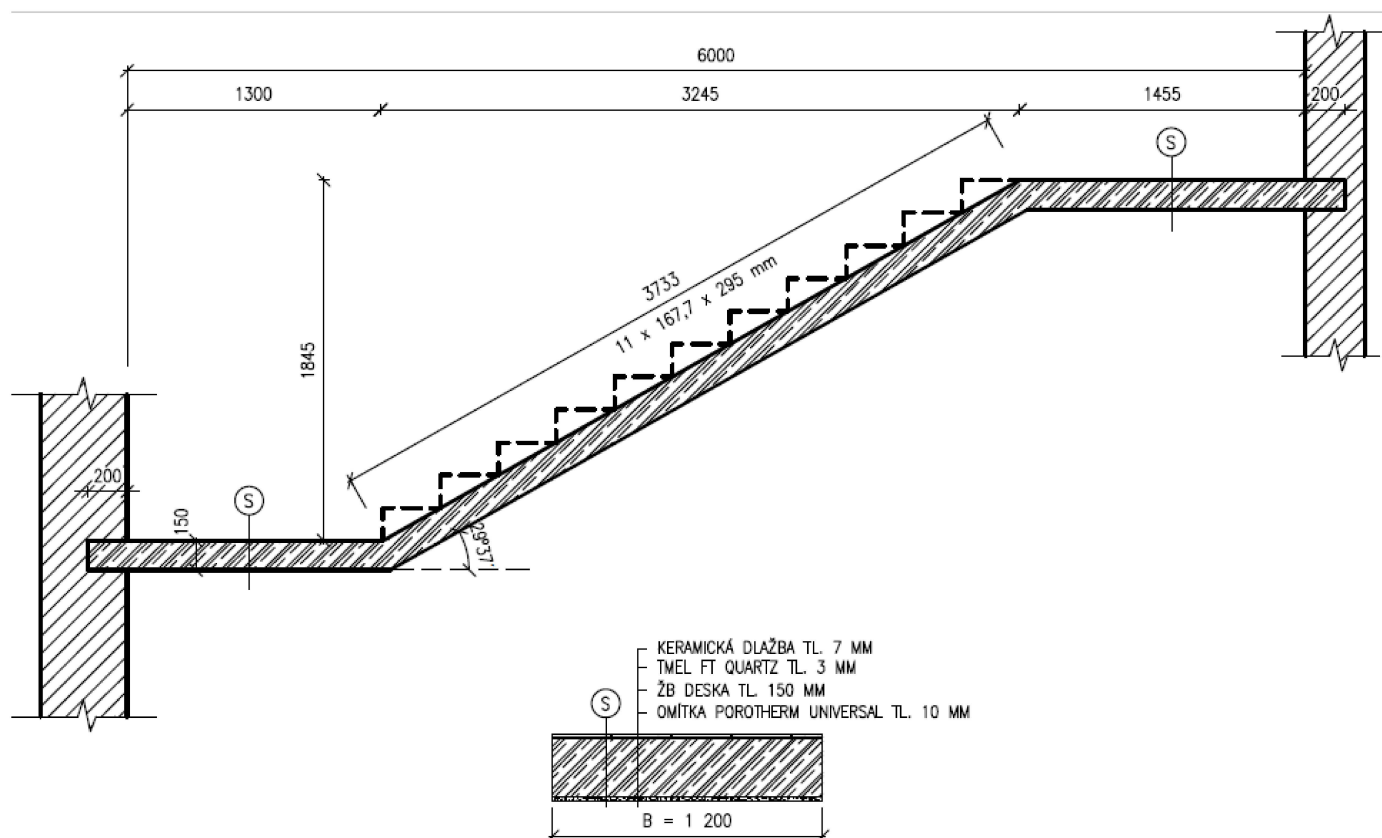
Identifikační označení protokolu	01
----------------------------------	----



## 5 Statický výpočet ŽB schodiště

### 5.1 Zadání

- Beton C25/30, výztuž B420B
- Stupeň vlivu prostředí XC1, konstrukční třída S4
- Statický výpočet je v souladu s ČSN EN 1991-1 [18], ČSN EN 1992-1-1 [19]
- Na výpočet vnitřních a ohybových momentů byl použit program Strian



Obrázek 4 Železobetonové monolitické schodiště

## 5.2 Výpočet zatížení

### 5.2.1 Podesta

#### Stále zatížení

Materiál	Výpočet	gk [kN/m <sup>2</sup> ]	γg [-]	gd [kN/m <sup>2</sup> ]
Keramická dlažba tl. 7 mm	0,007 * 23	0,161	1,35	0,217
Tmel tl. 3 mm	0,003 * 23	0,069	1,35	0,093
ŽB deska tl. 150 mm	0,150 * 25	3,750	1,35	5,063
Omítka Porotherm Universal tl. 10 mm	0,010 * 20	0,200	1,35	0,270
<b>Σ</b>		<b>4,180</b>		<b>5,643</b>

Tabulka 2- Výpočet stálého zatížení u podesty

#### Užitné zatížení

Materiál	Výpočet	gk [kN/m <sup>2</sup> ]	γg [-]	gd [kN/m <sup>2</sup> ]
Schodiště	-	<b>3,0</b>	1,5	<b>4,5</b>

Tabulka 3- Výpočet užitného zatížení podesty

#### **Celkové zatížení:**

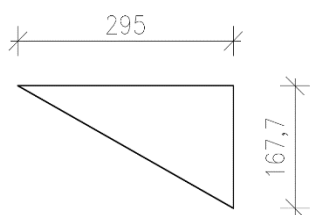
$$F_d = g_d + q_d = 5,643 + 4,5 = \underline{\underline{10,143 \text{ kN/m}^2}}$$

## 5.2.2 Rameno

### Stále zatížení

Materiál	Výpočet	$g_{k1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_g$ [-]	$g_{d1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Keramická dlažba tl. 7 mm	0,007 * 23	0,161	1,35	0,217
Tmel tl. 3 mm	0,003 * 23	0,069	1,35	0,093
ŽB deska tl. 150 mm	0,150 * 25	3,750	1,35	5,063
Omítka Porotherm Universal tl. 10 mm	0,010 * 20	0,200	1,35	0,270
<b>Σ</b>		<b>4,180</b>		<b>5,643</b>

Tabulka 4- Výpočet stálého zatížení ramene



Obrázek 5 Schodišťový stupeň

Počet stupňů v rameni: 11

$$g_{ds} = 11 * \frac{0,5 * 0,295 * 0,1677 * 25}{3,733} = 2,460 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = g_{d1} + g_{ds} = 5,643 + 2,460 = \mathbf{8,103 \text{ kN/m}^2}$$

### Užitné zatížení

$$q_k = 3 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = 3 * \cos 29^\circ 37' * 1,5 = \mathbf{3,922 \text{ kN/m}^2}$$

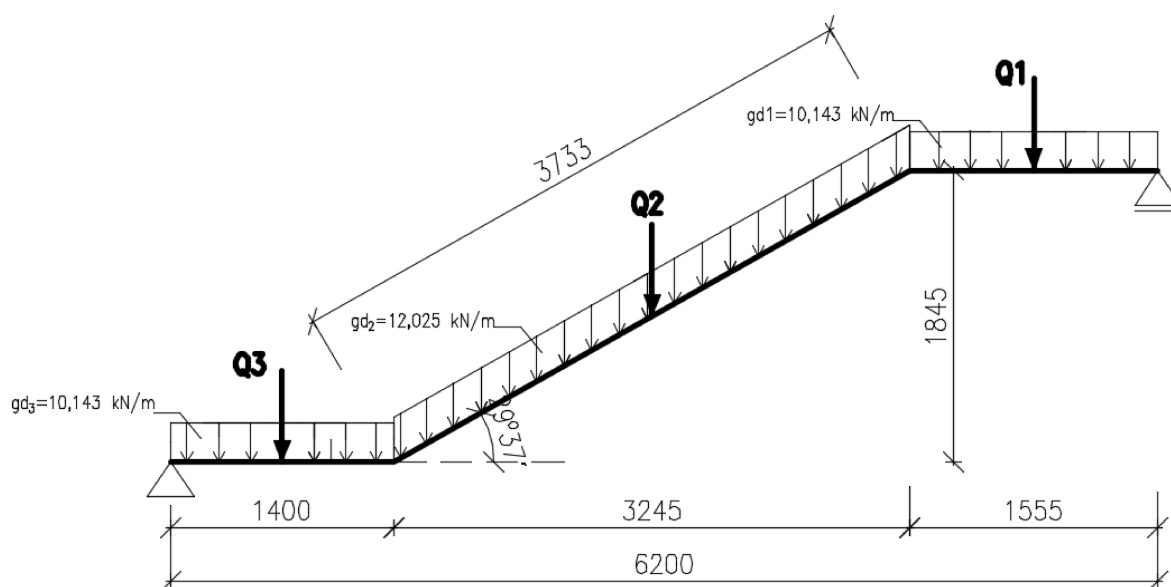
### **Celkové zatížení:**

$$F_d = g_d + q_d = 8,103 + 3,922 = \mathbf{12,025 \text{ kN/m}^2}$$

Zatížení na desku  $b = 1\text{ m}$

- Hlavní podesta:  $10,143 * 1,0 = \mathbf{10,143\text{ kN/m}}$
- Rameno:  $12,025 * 1,0 = \mathbf{12,025\text{ kN/m}}$
- Vedlejší podesta:  $10,143 * 1,0 = \mathbf{10,143\text{ kN/m}}$

### 5.3 Statické schéma a výpočet vnitřních sil



Obrázek 6 Schéma železobetonového schodiště

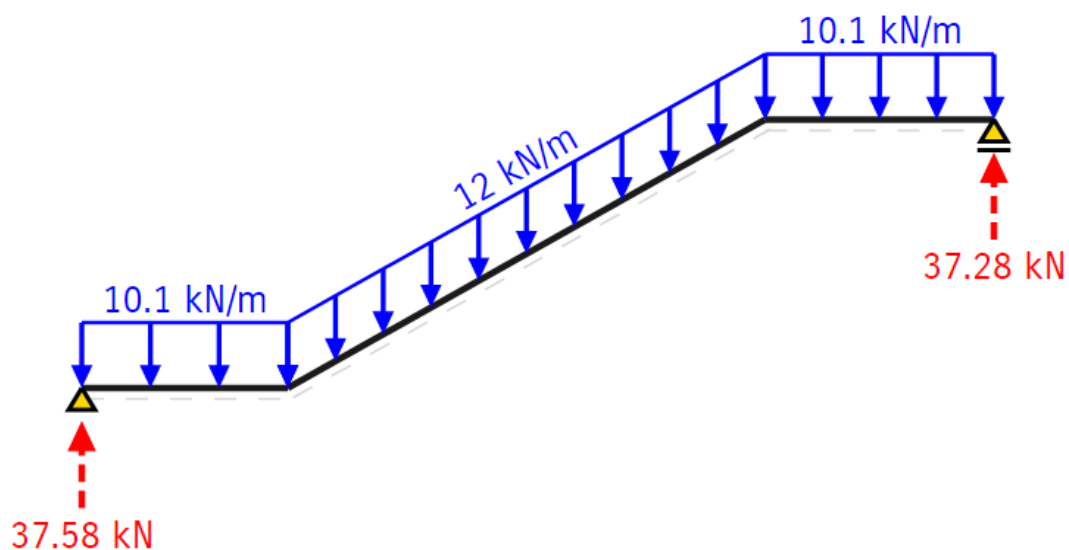
$$Q_1 = g_{d1} * 1,555 = 10,143 * 1,555 = \mathbf{15,772\text{ kN}}$$

$$Q_2 = g_{d2} * 3,245 = 12,025 * 3,245 = \mathbf{39,021\text{ kN}}$$

$$Q_3 = g_{d3} * 1,400 = 10,143 * 1,400 = \mathbf{14,200\text{ kN}}$$

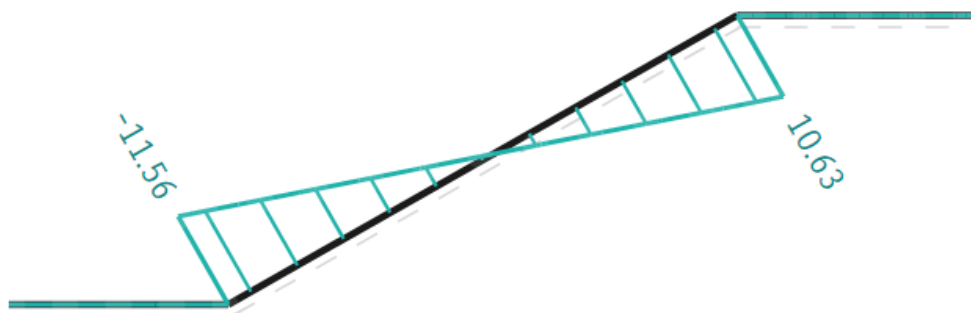
## Reakce

(výstup z programu Strian)



Obrázek 7 Schéma železobetonového schodiště z programu Strian

- Normálové síly [kN]



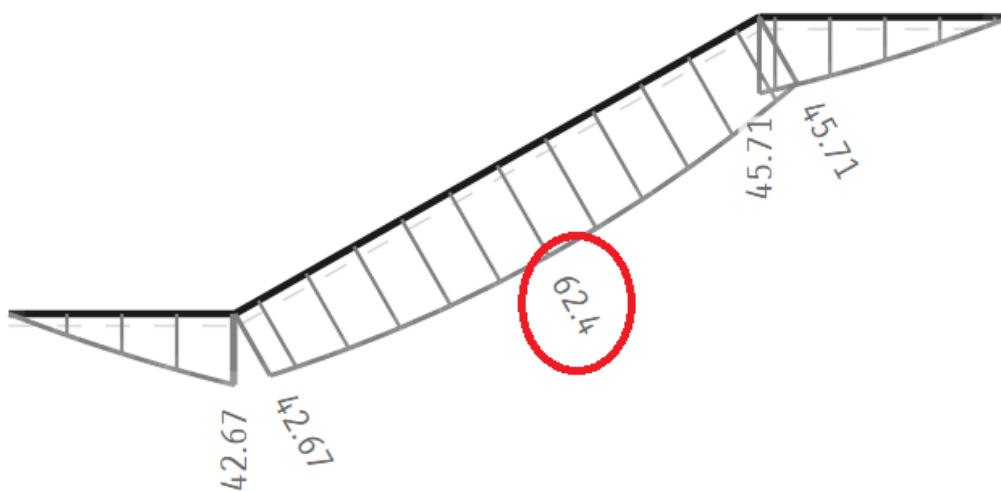
Obrázek 8 Normálové síly železobetonové schodiště

- Posouvající síly [kN]



Obrázek 9 Posouvající síly železobetonové schodiště

- Ohybové momenty [kNm]



Obrázek 10 Ohybové momenty železobetonové schodiště

$$M_{\max} = 62,40 \text{ kNm}$$

## 5.4 Návrh výztuže

$$M_{\max} = 67,70 \text{ kNm}$$

- **Beton C25/30**

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{25}{1,5} = \mathbf{16,667 \text{ MPa}}$$

- **Ocel B420B**

$$f_{yk} = 420 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{420}{1,15} = \mathbf{365,217 \text{ MPa}}$$

- **Krytí**

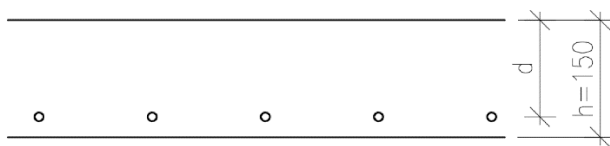
$$c_{\text{nom}} = c_{\text{min}} + \Delta_{\text{dev}} = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{min}} = 15 \text{ mm}$$

$$\Delta_{\text{dev}} = 10 \text{ mm}$$

### Účinná výška průřezu

$$c_{\text{nom}} = 25 \text{ mm}$$



Obrázek 11 Účinná výška průřezu

(Předpoklad Ø16 mm)

$$d = h - c_{\text{nom}} - \frac{\varnothing}{2} = 150 - 25 - \frac{16}{2} = \mathbf{117 \text{ mm}}$$

Minimální nutná plocha výztuže

$$a_{s,\text{req}} = \frac{M_{\text{Ed}}}{0,9 * d * f_{yd}} = \frac{62,40}{0,9 * 0,117 * 365,217 * 10^3} = 1,623 * 10^{-3} \text{ m}^2 \\ = \mathbf{1\,622,58 \text{ mm}^2}$$

Návrh výztuže Ø 16/110 ( $a_{s,\text{skut}} = 1\,828 \text{ mm}^2$ )

## 5.5 Posouzení

Síla ve výztuži:

$$F_s = A_s * f_{yd} = 1\,828 * 365,217 = 667\,617 \text{ N} = \mathbf{667,617 \text{ kN}}$$

Výška tlačené oblasti:

(deska  $b = 1 \text{ m}$ )

$$x = \frac{F_s}{0,8 * b * \eta * f_{cd}} = \frac{667,617}{0,8 * 1,0 * 1,0 * 16,667 * 10^3} = \mathbf{0,050 \text{ m}}$$

Moment únosnosti průřezu:

$$M_{rd} = F_s * (d - 0,4 * x) = 667,617 * (0,117 - 0,4 * 0,050) = \mathbf{64,76 \text{ kNm}}$$

$$M_{\text{max}} = 62,40 \text{ kNm}$$

$$\underline{M_{rd} \geq M_{\text{Ed}}}$$

$\mathbf{64,76 \text{ kNm} > 62,40 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhoví}}$



## 5.6 Konstrukční zásady

### Minimální plocha výztuže

Beton C25/30

$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$

$f_{yk} = 420 \text{ MPa}$

$$A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 * \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} * b_t * d = 0,26 * \frac{2,6}{420} * 1,0 * 0,117 = \\ = 1,883 * 10^{-4} \text{ m}^2 = \mathbf{188,317 \text{ mm}^2} \\ 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 1,0 * 0,117 = 1,521 * 10^{-4} \text{ m}^2 = \\ = 152,100 \text{ mm}^2 \end{array} \right.$$

$$A_{s,skut} = 1\,828 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} \leq A_{s,skut}$$

$$\mathbf{188,317 \text{ mm}^2 < 1\,828 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhoví}}$$

### Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 * 150 * 1000 = \mathbf{6000 \text{ mm}^2}$$

$$A_{s,skut} = 1\,828 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,skut} \leq A_{s,max}$$

$$\mathbf{1\,828 \text{ mm}^2 < 6000 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhoví}}$$

### Omezení výšky tlačené oblasti

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,050}{0,117} = \mathbf{0,427 \text{ m}}$$

$$\xi_{bal} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = \frac{700}{700 + 365,217} = \mathbf{0,657 \text{ m}}$$

$$\xi < \xi_{bal}$$

$$\underline{\underline{0,427 \text{ m} < 0,657 \text{ m} \rightarrow \text{Vyhoví}}}$$

Minimální vzdálenost výztuže (světlá)

$$\text{Světla vzdálenost výztuže} = 110 - \frac{\emptyset}{2} - \frac{\emptyset}{2} = 110 - \frac{16}{2} - \frac{16}{2} = 94 \text{ mm}$$

$$k_1 = 1,2 - \text{dle EC2}$$

$$k_2 = 5 \text{ mm} - \text{dle EC2}$$

$$S_{\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} k_1 * \emptyset = 1,2 * 16 = 19,2 \text{ mm} \\ dg + k_2 = 16 + 5 = \mathbf{21 \text{ mm}} \\ 20 \text{ mm} \end{array} \right\} S_{\min} = \mathbf{21 \text{ mm}}$$

$$S_{\min} \leq S_{sv}$$

$$\underline{\underline{21 \text{ mm} < 94 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhoví}}}$$

Maximální vzdálenost výztuže (osová)

$$\text{Osová vzdálenost výztuže} = 110 \text{ mm}$$

$$S_{\max} = \min \left\{ \begin{array}{l} 2 * h = 2 * 150 = 300 \text{ mm} \\ \mathbf{250 \text{ mm}} \end{array} \right\} S_{\max} = \mathbf{250 \text{ mm}}$$

$$S_{os} \leq S_{\max}$$

$$\underline{\underline{110 \text{ mm} < 250 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhoví}}}$$

Rozdělovací výztuž

(na 1 m délky)

**Rozdělovací výztuž:**

$$a_{s,r} = 0,2 * a_{s,skut} = 0,2 * 1828 = \mathbf{365,60 \text{ mm}^2}$$

**Návrh výztuže Ø 12 / 250 mm, ( $a_{s,skut} = 452 \text{ mm}^2$ )**

Maximální vzdálenost prutů rozdělovací výztuže:

$$S_{r,max} = \min \left\{ \begin{array}{l} 3 * h = 3 * 150 = 450 \text{ mm} \\ S_{r,max} = \mathbf{400 \text{ mm}} \end{array} \right\} = \mathbf{400 \text{ mm}}$$

$$S_r < S_{r,max}$$

**250 mm < 400 mm → Vyhoví**

Kotevní délka

Beton C25/30 →  $f_{ctk0,05} = 1,8 \text{ MPa}$

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} f_{ctk0,005}}{\gamma_c} = \frac{1 * 1,8}{1,5} = \mathbf{1,20 \text{ MPa}}$$

$$f_{bd} = 2,25 * \eta_1 * \eta_2 * f_{ctd} = 2,25 * 1,0 * 1,0 * 1,2 = \mathbf{2,70 \text{ MPa}}$$

$$l_{b,rqd} = \frac{\emptyset}{4} * \frac{f_{yd}}{f_{bd}} = \frac{16}{4} * \frac{365,217}{2,70} = \mathbf{541,062 \text{ mm}}$$

$$l_{bd} = \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * l_{b,rqd} = 1,0 * 1,0 * 1,0 * 1,0 * 1,0 * 541,062 = 541,062 \text{ mm} \doteq \mathbf{550 \text{ mm}}$$

$$l_{b,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,3 * l_{b,rqd} = 0,3 * 550 = \mathbf{165 \text{ mm}} \\ 10 * \emptyset = 10 * 16 = 160 \text{ mm} \\ 100 \text{ mm} \end{array} \right\} \quad l_{b,min} = \mathbf{165 \text{ mm}}$$

$$l_{bd} > l_{b,min}$$

**550 mm > 165 mm → Vyhoví**

## **5.7 Závěr ŽB schodiště**

Navržené dvouramenné železobetonové schodiště, které je z betonu třídy C25/30 a vyztužené hlavní výztuží Ø16/110 a výztuží rozdělovací Ø12/250 mm (Ocel třídy B420B), vyhoví zatížení, kterému je vystavené. Dbá se na dodržení krytí výztuže – 25 mm a na dodržení kotevní délky – 550 mm.

## **6 Závěr**

V rámci diplomové práce bylo cílem zpracování projektové dokumentace pro provádění stavby na základě vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb, včetně tepelně technického posouzení obvodových konstrukcí, energetického štítu obálky budovy a statického posouzení navrženého železobetonového schodiště. Hlavní myšlenkou diplomového projektu byla snaha o navržení reálného a funkčního objektu s vizí finančního obratu.

Práce na tomto diplomovém projektu rozšířila mé znalosti v oboru.

## 7 Seznamy

### 7.1 Seznam legislativ, předpisů a norem:

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v platném znění – novela 62 /2013
- [2] ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel
- [3] ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy
- [4] ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí
- [5] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [6] ČSN 73 0540–2 Tepelná ochrana budov,
- [7] Zákon č. 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 466/2000 Sb., o hospodaření s energiemi
- [8] Vyhláškou č. 78 /2013 Sb., o energetické náročnosti budov
- [9] Zákon č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech
- [10] vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- [11] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [12] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., o bližších požadavcích na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- [13] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [14] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [15] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [16] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [17] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- [18] ČSN EN 1991-1 ČSN EN 1991-1-1  
Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [19] ČSN EN 1992-1-1. Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

## 7.2 Seznam použité literatury

MATOUŠKOVÁ, D., SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství I. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2005. 150 s. ISBN 80–248-0830-7.

KUTNAR, Z., Izolace spodní stavby: Hydroizolační koncepce, hydroizolační konstrukce – návrh a posouzení. 1. Oprava: DEKTRADE a.s., 2014. ISBN 978-80-87215-14-2.

## 7.3 Seznam internetových zdrojů

Půdní schody skladem | SCHODY-WIPPRO.CZ. Půdní schody skladem | SCHODY-WIPPRO.CZ [online].

Dostupné z: <https://www.schody-wipro.cz>

Základní informace k cihlám Porotherm a taškám Tondach. Základní informace k cihlám Porotherm a taškám Tondach [online]. Copyright © [cit. 26.11.2018].

Dostupné z: <https://wienerberger.cz>

Kamenné obklady – břidlice do interiéru a exteriéru | ALFISTONE.cz. Kamenné obklady – břidlice do interiéru a exteriéru | ALFISTONE.cz [online]. Copyright © [cit. 26.11.2018].

Dostupné z: <https://www.alfistone.cz>

Kamenné obklady – břidlice do interiéru a exteriéru | ALFISTONE.cz. Kamenné obklady – břidlice do interiéru a exteriéru | ALFISTONE.cz [online]. Copyright © [cit. 26.11.2018].

Dostupné z: <https://www.alfistone.cz>

Document Moved. Document Moved [online].

Dostupné z: <http://www.otisworldwide.com>

Stavebniny DEK – Vše pro Váš dům. Stavebniny DEK – Vše pro Váš dům [online]. Copyright © 2018 DEK a.s. [cit. 26.11.2018].

Dostupné z: <https://www.dek.cz>

Fasády, omítky, potěry, lepidla pro obklady a dlažby, betony | Baumit. Fasády, omítky, potěry, lepidla pro obklady a dlažby, betony | Baumit [online].

Dostupné z: <https://www.baumit.cz>

Rigips – Rigips. Rigips – Rigips [online].

Dostupné z: <https://www.rigips.cz>

Střešní prvky TOPWET | TOPWET. Střešní prvky TOPWET | TOPWET [online]. Copyright © TOPWET s.r.o. [cit. 26.11.2018].

Dostupné z: <http://topwet.cz/>

VEKRA Okna: Výroba oken a dveří - 20 lety tradice. VEKRA Okna: Výroba oken a dveří - 20 lety tradice [online]. Copyright ©2015 [cit. 26.11.2018].

Dostupné z: <https://www.vekra.cz>

Školení zákazníků 2018 | Franken Maxit s.r.o. [online].

Dostupné z: <http://www.frankenmaxit.cz/cz>

PARAELAST FIX G30 - kvkparabit.com. KVK PARABIT, a.s. asfaltové hydroizolační pásy - kvkparabit.com [online]. Copyright © 2018 KVK PARABIT, a.s. [cit. 27.11.2018]. Dostupné z: [http://www.kvkparabit.com/vyrobky/paraelast-fix-g30\\_37/](http://www.kvkparabit.com/vyrobky/paraelast-fix-g30_37/)

## 7.4 Seznam tabulek

Tabulka 1- Součinitel prostupu tepla obvodových konstrukcí .....	16
Tabulka 2- Výpočet stálého zatížení u podesty .....	39
Tabulka 3- Výpočet užitného zatížení podesty .....	39
Tabulka 4- Výpočet stálého zatížení ramene .....	40



## 7.5 Seznam obrázků

Obrázek 1 – Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce – Stěna nadzemního podlaží .....	20
Obrázek 2 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce – Jednoplášťová plochá střecha v minimální tloušťce .....	22
Obrázek 3 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce – Jednoplášťová plochá střecha v maximální tloušťce .....	24
Obrázek 4 Železobetonové monolitické schodiště .....	38
Obrázek 5 Schodišťový stupeň.....	40
Obrázek 6 Schéma železobetonového schodiště .....	41
Obrázek 7 Schéma železobetonového schodiště z programu Strian .....	42
Obrázek 8 Normálové síly železobetonové schodiště .....	42
Obrázek 9 Posouvající síly železobetonové schodiště .....	43
Obrázek 10 Ohybové momenty železobetonové schodiště .....	43
Obrázek 11 Účinná výška průřezu .....	44

## **7.6 Seznam použitého softwaru**

Microsoft Office Word 2013

AutoCad 2019 – Studentská verze

Teplo 2017 EDU

Energetika – Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.

Program Strian

### **Poděkování**

Závěrem bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce Ing. Pavlu Vlčkovi, Ph.D. za veškeré poskytnuté odborné znalosti, poznatky a poskytnutý čas. Dále děkuji Ing. Lucii Mynarzové, Ph.D. za pomoc při zpracování statické části.

## 7.7 Seznam příloh

- **CD**

- Textová část
- Výkresová část

- **Výkresová část**

### Seznam výkresů

Číslo výkresu	Název	Měřítko
C.1 – 01	Situace	1:200
D.1.1 – 01	Základy	1:50
D.1.1 – 02	Půdorys 1.PP	1:50
D.1.1 – 03	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.1 – 04	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.1 – 05	Strop nad 1.PP	1:50
D.1.1 – 06	Strop nad 1.NP	1:50
D.1.1 – 07	Strop nad 2.NP	1:50
D.1.1 – 08	Plochá střecha	1:50
D.1.1 – 09	Příčný řez A-A'	1:50
D.1.1 – 10	Podélný řez B-B'	1:50
D.1.1 – 11	Pohledy	1:100
D.1.1 – 12	Detail A – atika	1:10
D.1.1 – 13	Detail B - napojení podsklepené a nepodsklepené části	1:10
D.1.1 – 14	Výpis plastových výrobků	-
D.1.1 – 15	Výpis truhlářských výrobků	-
D.1.1 – 16	Výpis klempířských výrobků	-
D.1.1 – 17	Výpis zámečnických výrobků	-
D.1.1 – 18	Výkres výztuže ŽB schodiště	1:25